

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:

ФИО: Исаев Игорь Магомедович

Должность: Проректор по учебной работе

Дата подписания: 23.10.2023 16:18:50

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) **CAD системы в горном производстве**

Закреплена за подразделением

Кафедра геотехнологий освоения недр

Направление подготовки

21.05.04 ГОРНОЕ ДЕЛО

Профиль

Квалификация **Горный инженер (специалист)**

Форма обучения **очная**

Общая трудоемкость **4 ЗЕТ**

Часов по учебному плану 144

Формы контроля в семестрах:

в том числе:

экзамен 6

аудиторные занятия 68

самостоятельная работа 40

часов на контроль 36

Распределение часов дисциплины по семестрам

| Семестр (<Курс>.<Семестр на курсе>) | 6 (3.2) | | Итого | |
|---|--------------|-----|-------|-----|
| | Неделя 17 | | | |
| Вид занятий | УП | РП | УП | РП |
| Лекции | 34 | 34 | 34 | 34 |
| Практические | 34 | 34 | 34 | 34 |
| Итого ауд. | 68 | 68 | 68 | 68 |
| Контактная работа | 68 | 68 | 68 | 68 |
| Сам. работа | 40 | 49 | 40 | 49 |
| Часы на контроль | 36 | 36 | 36 | 36 |
| Итого | 144 | 153 | 144 | 153 |

Программу составил(и):

к.т.н, доцент каф. Геотех, Мустафин Вадим Игоревич; д.т.н, Зав. каф. Геотех, Мельник Владимир Васильевич

Рабочая программа

CAD системы в горном производстве

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-22.plx , утвержденного Ученым советом НИТУ МИСИС в составе соответствующей ОПОП ВО 22.09.2022, протокол № 8-22

Утверждена в составе ОПОП ВО:

21.05.04 ГОРНОЕ ДЕЛО, , утвержденной Ученым советом НИТУ МИСИС 22.09.2022, протокол № 8-22

Рабочая программа одобрена на заседании

Кафедра геотехнологий освоения недр

Протокол от 30.06.2020 г., №11

Руководитель подразделения Мельник Владимир Васильевич

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ

| | |
|-----|--|
| 1.1 | - ознакомление студентов с комплексом современных средств, инструментов, отечественными и зарубежными программными продуктами автоматизированного проектирования и их возможностями; |
| 1.2 | - приобретение студентами знаний и навыков по использованию САД систем для решения инженерных и проектировочных задач в специфике горного производства. |

2. МЕСТО В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

| | | |
|------------|---|------------|
| Блок ОП: | | Б1.В.ДВ.01 |
| 2.1 | Требования к предварительной подготовке обучающегося: | |
| 2.1.1 | Базы данных | |
| 2.1.2 | Гидромеханика обогатительных процессов | |
| 2.1.3 | Горнопромышленная геология | |
| 2.1.4 | Горный аудит | |
| 2.1.5 | Измерение электрических и неэлектрических величин | |
| 2.1.6 | Метрология и стандартизация | |
| 2.1.7 | Метрология, стандартизация и сертификация | |
| 2.1.8 | Прикладная механика | |
| 2.1.9 | Прикладное программное обеспечение | |
| 2.1.10 | Сопротивление материалов | |
| 2.1.11 | Строительные материалы | |
| 2.1.12 | Теоретические основы защиты окружающей среды | |
| 2.1.13 | Физика горных пород | |
| 2.1.14 | Физиология и психология человека | |
| 2.1.15 | Электротехника и электроника | |
| 2.1.16 | Учебная практика (ознакомительная) | |
| 2.1.17 | Инженерная и компьютерная графика | |
| 2.1.18 | Информатика | |
| 2.1.19 | Геология | |
| 2.1.20 | Математика | |
| 2.2 | Дисциплины (модули) и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее: | |
| 2.2.1 | ВМ-технологии при проектировании горнодобывающих комплексов | |
| 2.2.2 | Автоматизация горных машин и установок | |
| 2.2.3 | Аудит и экспертиза промышленной безопасности | |
| 2.2.4 | Геодезические работы при строительстве | |
| 2.2.5 | Геоинформационные методы в геометрии недр | |
| 2.2.6 | Геомеханическое обеспечение горных работ | |
| 2.2.7 | Геомеханическое обеспечение подземных и открытых горных работ | |
| 2.2.8 | Геостатистика | |
| 2.2.9 | Геофизические методы изучения месторождений | |
| 2.2.10 | Гидромеханика | |
| 2.2.11 | Горная теплофизика | |
| 2.2.12 | Инженерная защита окружающей среды | |
| 2.2.13 | Интегрированные технологии добычи и переработки полезных ископаемых | |
| 2.2.14 | Информационные технологии в горном деле | |
| 2.2.15 | Комбинированные и биохимические технологии переработки сырья | |
| 2.2.16 | Маркшейдерско-геодезический мониторинг при недропользовании | |
| 2.2.17 | Математическая обработка результатов измерений | |
| 2.2.18 | Математические методы в ГГИС | |
| 2.2.19 | Оборудование обогатительных фабрик и установок | |
| 2.2.20 | Подземная урбанистика | |
| 2.2.21 | Проектирование строительных конструкций | |
| 2.2.22 | Промышленная санитария и гигиена труда | |

| | |
|--------|--|
| 2.2.23 | Промышленная электроника |
| 2.2.24 | Рациональное использование и охрана природных ресурсов |
| 2.2.25 | Строительное дело |
| 2.2.26 | Строительство транспортных тоннелей |
| 2.2.27 | Технологии переработки рудного сырья |
| 2.2.28 | Технологическая минералогия |
| 2.2.29 | Технология и комплексная механизация горных работ |
| 2.2.30 | Управление минеральными ресурсами |
| 2.2.31 | Флотационное обогащение полезных ископаемых |
| 2.2.32 | Химические и биохимические процессы горного производства |
| 2.2.33 | Экологическая безопасность подземного строительства |
| 2.2.34 | Электрические и электронные аппараты |
| 2.2.35 | Электрические машины |
| 2.2.36 | Сертификация в горном деле |
| 2.2.37 | Автоматизированный электропривод машин и установок |
| 2.2.38 | Анализ точности маркшейдерских работ |
| 2.2.39 | Геомеханическая и геодинамическая безопасность |
| 2.2.40 | Гидравлика и гидропневмопривод горных машин |
| 2.2.41 | Гидромеханизированные и подводные горные работы |
| 2.2.42 | Комплексный мониторинг на горных предприятиях |
| 2.2.43 | Маркшейдерские информационные системы в производственно-технологической деятельности |
| 2.2.44 | Модели и методы геомеханических расчетов |
| 2.2.45 | Обогащение и комплексная переработка углей |
| 2.2.46 | Основы теории надежности |
| 2.2.47 | Системы искусственного интеллекта |
| 2.2.48 | Системы позиционирования и методы дистанционного зондирования Земли |
| 2.2.49 | Стационарные установки |
| 2.2.50 | Энергетика горных предприятий |
| 2.2.51 | Горнотехнические и промышленные здания и сооружения |
| 2.2.52 | Горные машины и оборудование подземных и открытых горных работ |
| 2.2.53 | Добыча и переработка строительных горных пород |
| 2.2.54 | Квалиметрия недр |
| 2.2.55 | Комбинированная разработка месторождений полезных ископаемых |
| 2.2.56 | Маркшейдерские работы при строительстве мегаполисов |
| 2.2.57 | Механика подземных сооружений |
| 2.2.58 | Моделирование и оптимизация процессов горного производства |
| 2.2.59 | Моделирование и расчет подземных сооружений |
| 2.2.60 | Окусование и металлургия |
| 2.2.61 | Организация и управление горным производством |
| 2.2.62 | Оценка аэрологических рисков горных предприятий |
| 2.2.63 | Переработка неметаллического сырья |
| 2.2.64 | Проектирование вентиляции шахт |
| 2.2.65 | Проектирование горнотехнических систем |
| 2.2.66 | Проектирование и строительство метрополитенов |
| 2.2.67 | Проектирование технологических машин и оборудования |
| 2.2.68 | Проектирование, строительство и реконструкция горных предприятий |
| 2.2.69 | Реконструкция горных предприятий |
| 2.2.70 | Сдвигение и деформации породных массивов и земной поверхности |
| 2.2.71 | Строительство выработок в сложных горно-геологических условиях |
| 2.2.72 | Технологии обогащения и переработки полезных ископаемых |
| 2.2.73 | Управление горнопромышленными отходами |
| 2.2.74 | Управление запасами и качеством минерального сырья |
| 2.2.75 | Управление энергоресурсами |

| | |
|---------|--|
| 2.2.76 | Экологическая экспертиза в горном деле |
| 2.2.77 | Электроснабжение горных предприятий |
| 2.2.78 | Вспомогательные процессы обогащения полезных ископаемых |
| 2.2.79 | Высшая геодезия |
| 2.2.80 | Геолого-экономическая оценка месторождений полезных ископаемых |
| 2.2.81 | Дистанционные методы зондирования Земли и фотограмметрия |
| 2.2.82 | Машины и оборудование для горно-строительных работ |
| 2.2.83 | Моделирование и автоматизация обогатительных процессов и схем |
| 2.2.84 | Организация, планирование и управление строительного производства |
| 2.2.85 | Проектирование обогатительных фабрик |
| 2.2.86 | Содержание, ремонт и реконструкция подземных сооружений |
| 2.2.87 | Технология использования и утилизации отходов горного производства |
| 2.2.88 | Управление состоянием массива горных пород |
| 2.2.89 | Управление устойчивостью откосных сооружений |
| 2.2.90 | Геодинамика недр |
| 2.2.91 | Инженерный анализ технологических машин |
| 2.2.92 | Исследование обогатимости полезных ископаемых |
| 2.2.93 | Комплексное освоение георесурсного потенциала месторождений |
| 2.2.94 | Оценка проектов горных предприятий |
| 2.2.95 | Оценка проектов предприятий горно-металлургического комплекса |
| 2.2.96 | Очистка сточных и кондиционирование оборотных вод |
| 2.2.97 | Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы |
| 2.2.98 | Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы |
| 2.2.99 | Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы |
| 2.2.100 | Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы |
| 2.2.101 | Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы |
| 2.2.102 | Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы |
| 2.2.103 | Преддипломная практика |
| 2.2.104 | Преддипломная практика |
| 2.2.105 | Преддипломная практика |
| 2.2.106 | Преддипломная практика |
| 2.2.107 | Преддипломная практика |
| 2.2.108 | Преддипломная практика |
| 2.2.109 | Технология машиностроения |
| 2.2.110 | Химия и технология флотационных реагентов |
| 2.2.111 | Экологическая безопасность |
| 2.2.112 | Экономика подземного строительства |
| 2.2.113 | 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-4-31 - функционал и инструментальные возможности систем автоматизированного проектирования для решения задач подземной добычи

ПК-2: Способен решать проектные задачи в области профессиональной деятельности

Знать:

ПК-2-31 - современную номенклатуру систем автоматизированного проектирования, организации и планирования горных работ на подземном руднике;

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

| |
|---|
| Уметь: |
| ПК-4-У1 - самостоятельно определять наиболее эффективные способы и средства моделирования, методы вычисления, обработки данных, программные инструменты и их сочетание для решения инженерных задач при производстве горных работ подземным способом |
| ПК-2: Способен решать проектные задачи в области профессиональной деятельности |
| Уметь: |
| ПК-2-У1 - анализировать, оценивать и прогнозировать результаты проектирования с использованием программ обеспечения семейства CAD; |
| 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 |
| Владеть: |
| ПК-4-В1 - навыками проектирования и моделирования объектов топографической, геологической среды, геомеханических процессов, комплекса горных выработок и поверхностной инфраструктуры подземного рудника |
| ПК-2: Способен решать проектные задачи в области профессиональной деятельности |
| Владеть: |
| ПК-2-В1 - навыками разработки, оформления и экспорта горной графической документации с помощью встроенных инструментов CAD систем; |

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 | | | | | | | |
| 1.1 | Система автоматизированного проектирования - общие сведения /Лек/ | 6 | 4 | | Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2Л3.1 Э1 | | | |
| 1.2 | Самостоятельное изучение основной и дополнительной литературы по дисциплине (модулю). /Ср/ | 6 | 10 | | Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2Л3.1 Э1 | | | |
| | Раздел 2. Раздел № 1 - Основы автоматизированного проектирования подземных горных работ | | | | | | | |
| 2.1 | Основы автоматизированного проектирования подземных горных работ. Терминология, классификация моделей используемых для проектирования. Этапы автоматизированного проектирования. /Лек/ | 6 | 4 | | Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2Л3.1 Э1 | | | |
| 2.2 | Самостоятельное изучение основной и дополнительной литературы по дисциплине (модулю). /Ср/ | 6 | 10 | | Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2Л3.1 Э1 | | | |
| | Раздел 3. Раздел № 2 - Компьютерные системы общего назначения | | | | | | | |

| | | | | | | | | |
|-----|---|---|----|--|---|--|--|--|
| 3.1 | Компьютерные системы общего и вспомогательного назначения. Применение средств MS Office, географических и картографических информационных систем, систем управления базами данных для решения задач проектирования горных работ. /Лек/ | 6 | 4 | | Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2Л3.1 Э1 | | | |
| 3.2 | Решение задач по моделированию геологической среды, гидрогеологии, геомеханического обеспечения в процессе ведения горных работ /Пр/ | 6 | 6 | | Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2Л3.1 Э1 | | | |
| 3.3 | Самостоятельное изучение основной и дополнительной литературы по дисциплине (модулю). /Ср/ | 6 | 10 | | Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2Л3.1 Э1 | | | |
| | Раздел 4. Раздел № 3 - Особенности моделирования рудных тел, топографических поверхностей, комплекса горных выработок и промплощадки рудника | | | | | | | |
| 4.1 | Разрезы и слои, подготовка чертежей, связь с «AutoCAD». Горная графика в "AutoCAD". Основы создания чертежа в AutoCAD, основные элементы интерфейса Примитивы и средства редактирования. Виды, системы координат, слои. Использование слоев для моделирования сложных рудных тел. /Лек/ | 6 | 6 | | Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2Л3.1 Э1 | | | |
| 4.2 | Построение разрезов и планов, вынос рудничной и геодезической сеток. Параметры создания чертежей и передача их в конструкторский редактор. /Пр/ | 6 | 6 | | Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2Л3.1 Э1 | | | |
| | Раздел 5. Раздел № 4 - Построение комплекса горных выработок, создание модели подземного рудника | | | | | | | |
| 5.1 | Особенности и принципиальные положения по проектированию подземного рудника в среде CAD. /Лек/ | 6 | 6 | | Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2Л3.1 Э1 | | | |

| | | | | | | | | |
|-----|--|---|----|--|---|--|--|--|
| 5.2 | Построение комплекса горных выработок, учитывающий заданные параметры горнотехнической системы разработки и технологической схемы добычи. /Пр/ | 6 | 6 | | Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2Л3.1 Э1 | | | |
| 5.3 | Самостоятельное изучение основной и дополнительной литературы по дисциплине (модулю). /Ср/ | 6 | 10 | | Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2Л3.1 Э1 | | | |
| | Раздел 6. Раздел № 5 - Основы проектирования горнотехнических систем подземной разработки | | | | | | | |
| 6.1 | Конструирования горнотехнической системы, определение параметров выемочных единиц, расчет производительности очистной выемки руды, прогнозирование качественных и количественных показателей извлечения /Пр/ | 6 | 6 | | Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2Л3.1 Э1 | | | |
| 6.2 | Конструктивные и технологические параметры горнотехнических систем, особенности использования инструментов ручного и автоматизированного проектирования выемочных единиц. /Лек/ | 6 | 6 | | Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2Л3.1 Э1 | | | |
| 6.3 | Самостоятельное изучение основной и дополнительной литературы по дисциплине (модулю). /Ср/ | 6 | 5 | | Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2Л3.1 Э1 | | | |
| | Раздел 7. Раздел № 6 - Производительность очистной выемки и показатели извлечения руды | | | | | | | |
| 7.1 | Расчет производительности очистной выемки руды, прогнозирование качественных и количественных показателей извлечения руды. /Пр/ | 6 | 6 | | Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2Л3.1 Э1 | | | |
| 7.2 | Технологическая схема добычи, технико-экономические показатели систем разработки. /Лек/ | 6 | 4 | | Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2Л3.1 Э1 | | | |
| 7.3 | Расчет параметров БВР, конструирование схем отбойки и зарядов ВВ /Пр/ | 6 | 2 | | Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2Л3.1 Э1 | | | |

| | | | | | | | | |
|-----|---|---|---|--|---|--|--|--|
| 7.4 | Выбор оборудования для очистной выемки руды: отбойка, доставка, поддержание очистного пространства /Пр/ | 6 | 2 | | Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2Л3.1 Э1 | | | |
| 7.5 | Самостоятельное изучение основной и дополнительной литературы по дисциплине (модулю). /Ср/ | 6 | 4 | | Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2Л3.1 Э1 | | | |

5. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ МАТЕРИАЛОВ

5.1. Вопросы для самостоятельной подготовки к экзамену (зачёту с оценкой)

Вопросы для подготовки к экзамену, направленные на контроль компетенций (ПК-1.9-31, ПК-4.1-31):

1. Модели в системах автоматизированного планирования и проектирования подземных горных работ.
2. Понятие о моделях рудных тел.
3. Понятие о моделях подземных рудников им шахт.
4. Построение разрезов, планов, настройка и вынос координатных сеток.
5. Экспорт разрезов в AutoCAD, настройка экспорта, связь элементов моделей и слоев.
6. Подготовка чертежа в AutoCAD, настройка пространства листа и видовых экранов.
7. Принципы построения и основные характеристики блочных моделей месторождений или их части.
8. Особенности моделирования конструктивных элементов горнотехнических систем подземной разработки.
9. Расчет показателей извлечения по блочным и каркасным моделям рудных залежей.
10. Особенности построения горных выработок различного назначения.
11. Принципы оптимизации параметров технологии подземной разработки с помощью систем автоматизированного проектирования.
12. Проектирование БВР и определение оптимальных параметров и конструкции зарядов в среде CAD.

5.2. Перечень работ, выполняемых по дисциплине (модулю, практике, НИР) - эссе, рефераты, практические и расчетно-графические работы, курсовые работы, проекты и др.

По дисциплине предусмотрено выполнение практических работ, направленных на контроль компетенций (ПК-1.9-У1, ПК-1.9-В1, ПК-4.1-У1, ПК-4.1-В1):

1. Построение топографической и геологической среды рудного месторождения, определения горно-геологических и горнотехнических условий разработки.
2. Определение места заложения основных вскрывающих выработок в зависимости от рельефа местности и морфологических особенностей месторождения.
3. Построение компьютерных моделей горно-капитальных выработок: шахтных стволов (штолен), квершлагов, автоуклонов (автосъездов), откаточных выработок, камер и сооружений околоствольных дворов.
4. Построение объединенной компьютерной модели вскрытия месторождения;
5. Построение компьютерных моделей, поверхностной инфраструктуры: инженерных зданий, сооружений и коммуникаций промышленных площадок рудников.
5. Построение компьютерной модели горнотехнических систем подземной разработки, определение параметров очистных блоков.
6. Построение паспорта БВР.

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

Формой аттестации по дисциплине является экзамен. Экзамен проводится в устной форме на основе билетов, каждый из которых включает 3 теоретических вопроса, направленных на контроль компетенций ПК-1.9-31 и ПК-4.1-31. Билеты хранятся на кафедре GeoТех.

Пример экзаменационного билета:

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 1

1. Что такое геоинформационные системы?
2. Задачи, решаемые с помощью ГГИС на горнодобывающих предприятиях.
3. Трехмерное моделирование в AutoCAD.

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

Дисциплина считается освоенной при выполнении следующих условий:

- текущий лекционный контроль имеет положительные оценки ("удовлетворительно"; "хорошо"; "отлично");
- выполнены и защищены все лабораторные и практические работы;
- промежуточное и итоговое тестирование выполнено с результатами:
от 25 и менее 50 % – «удовлетворительно»
от 50 и менее 75 % – «хорошо»
от 75 до 100 % - «отлично».

Экзамен сдан на положительную оценку ("удовлетворительно"; "хорошо"; "отлично").

Критерии оценки экзамена:

«отлично» – обучающийся показывает глубокие, исчерпывающие знания в объеме пройденной программы, уверенно действует по применению полученных знаний на практике, грамотно и логически стройно излагает материал при ответе, умеет формулировать выводы из изложенного теоретического материала, знает дополнительно рекомендованную литературу;

«хорошо» – обучающийся показывает твердые и достаточно полные знания в объеме пройденной программы, допускает незначительные ошибки при освещении заданных вопросов, правильно действует по применению знаний на практике, четко излагает материал;

«удовлетворительно» – обучающийся показывает знания в объеме пройденной программы, ответы излагает хотя и с ошибками, но уверенно исправляемыми после дополнительных и наводящих вопросов, правильно действует по применению знаний на практике;

«неудовлетворительно» – обучающийся допускает грубые ошибки в ответе, не понимает сущности излагаемого вопроса, не умеет применять знания на практике, дает неполные ответы на дополнительные и наводящие вопросы;

«неявка» - обучающийся не явился на экзамен.

Общие критерии уровней освоения компетенций

Отсутствие сформированности компетенции: Неспособность обучающегося самостоятельно продемонстрировать наличие знаний при решении задач, которые были представлены преподавателем вместе с образцом их решения, отсутствие самостоятельности в применении умения к использованию методов освоения учебной дисциплины и неспособность самостоятельно проявить навык повторения решения поставленной задачи по стандартному образцу свидетельствуют об отсутствии сформированности компетенции. Отсутствие подтверждения наличия сформированности компетенции свидетельствует об отрицательных результатах освоения учебной дисциплины (неудовлетворительно)

Пороговый:

Если обучающийся демонстрирует самостоятельность в применении знаний, умений и навыков к решению учебных задач в полном соответствии с образцом, данным преподавателем, по заданиям, решение которых было показано преподавателем, следует считать, что компетенция сформирована, но ее уровень недостаточно высок. Поскольку выявлено наличие сформированности компетенции, ее следует оценивать положительно, но на низком уровне (удовлетворительно)

Повышенный:

Способность обучающегося продемонстрировать самостоятельное применение знаний, умений и навыков при решении заданий, аналогичных тем, которые представлял преподаватель при потенциальном формировании компетенции, подтверждает наличие сформированности компетенции, причем на более высоком уровне. Наличие сформированности компетенции на повышенном уровне самостоятельности со стороны обучающегося при ее практической демонстрации в ходе решения аналогичных заданий следует оценивать как положительное и устойчиво закрепленное в практическом навыке (хорошо)

Продвинутый:

Обучающийся демонстрирует способность к полной самостоятельности (допускаются консультации с преподавателем по сопутствующим вопросам) в выборе способа решения неизвестных или нестандартных задач в рамках учебной дисциплины с использованием знаний, умений и навыков, полученных как в ходе освоения данной учебной дисциплины, так и смежных дисциплин, следует считать компетенцию сформированной на продвинутом уровне. Присутствие сформированности компетенции на продвинутом уровне, способность к ее дальнейшему саморазвитию и высокой адаптивности практического применения к изменяющимся условиям профессиональной задачи (отлично)

6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

6.1. Рекомендуемая литература

6.1.1. Основная литература

| | Авторы, составители | Заглавие | Библиотека | Издательство, год |
|------|---|---|------------------------|--|
| Л1.1 | Пакулин В. Н. | Проектирование в AutoCAD: учебное пособие | Электронная библиотека | Москва: Национальный Открытый Университет «ИНТУИТ», 2016 |
| Л1.2 | Сускин В. В., Шевченко В. Ф., Коваленко В. В., Кулавина Н. Ю., Соколова Е. Н. | Проектирование РЭС: CAD/CAM/CAE/PDM | Электронная библиотека | Москва: Национальный Открытый Университет «ИНТУИТ», 2016 |

| | | | | |
|---|--|---|--|--|
| | Авторы, составители | Заглавие | Библиотека | Издательство, год |
| Л1.3 | Каганов В. И. | Компьютерные вычисления в средах Excel и MathCAD | Библиотека МИСиС | М.: Горячая линия - Телеком, 2003 |
| 6.1.2. Дополнительная литература | | | | |
| | Авторы, составители | Заглавие | Библиотека | Издательство, год |
| Л2.1 | Максименко Л. А., Утина Г. М. | Выполнение планов зданий в среде AutoCAD: учебное пособие | Электронная библиотека | Новосибирск: Новосибирский государственный технический университет, 2015 |
| Л2.2 | Губанов С. Г. | Создание чертежной документации в среде AutoCAD (N 3884): метод. указания | Электронная библиотека | М.: [МИСиС], 2019 |
| 6.1.3. Методические разработки | | | | |
| | Авторы, составители | Заглавие | Библиотека | Издательство, год |
| Л3.1 | Васильева Татьяна Юрьевна, Мокрецова Людмила Олеговна, Чиченева Ольга Николаевна | Компьютерная графика. 3D-моделирование с помощью системы автоматизированного проектирования AutoCAD: лаб. практикум | Библиотека МИСиС | М.: Изд-во МИСиС, 2013 |
| 6.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» | | | | |
| Э1 | Программно-информационный комплекс "Горное дело" | https://bibl.gorobr.ru/ | | |
| 6.3 Перечень программного обеспечения | | | | |
| П.1 | Microsoft Office | | | |
| П.2 | Autodesk AutoCAD | | | |
| П.3 | LMS Canvas | | | |
| П.4 | MS Teams | | | |
| П.5 | Консультант Плюс | | | |
| П.6 | Microsoft Excel | | | |
| П.7 | Microsoft PowerPoint | | | |
| 6.4. Перечень информационных справочных систем и профессиональных баз данных | | | | |
| И.1 | 1. Закон «О недрах» РФ - www.cntd.ru | | | |
| И.2 | 2. Издательство: «Горная книга» - www.gornaya-kniga.ru | | | |
| И.3 | 3. ГИАБ – www.GIAB-online.ru | | | |
| И.4 | 4. Научная электронная библиотека - www.elibrary.ru | | | |
| И.5 | 5. ЭЛЕКТРОННАЯ БИБЛИОТЕКА МИСиС - lib.misis.ru | | | |
| И.6 | 6. ЭБС УНИВЕРСИТЕТСКАЯ БИБЛИОТЕКА - biblioclub.ru | | | |
| И.7 | 7. Бесплатный некоммерческий справочно-образовательный портал - www.geokniga.org | | | |
| 7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ | | | | |
| | Ауд. | Назначение | Оснащение | |
| Г-418 | | Учебная аудитория | стационарный компьютер 1 шт, пакет лицензионных программ MS Office, набор демонстрационного оборудования, в том числе: доска учебная, мультимедийный проектор, экран проекционный, комплект учебной мебели | |
| | Читальный зал электронных ресурсов | | комплект учебной мебели на 55 мест для обучающихся, 50 ПК с доступом к ИТС «Интернет», ЭИОС университета через личный кабинет на платформе LMS Canvas, лицензионные программы MS Office, MS Teams, ESET Antivirus. | |
| | Холл библиотеки (Б) | | 25 компьютеров, комплект специализированной мебели | |

| | | |
|------------------------------------|--|---|
| Любой корпус Мультимедийная | Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа и/или для проведения практических занятий: | комплект учебной мебели до 36 мест для обучающихся, мультимедийное оборудование, магнитно-маркерная доска, рабочее место преподавателя, ПКс доступом к ИТС «Интернет», ЭИОС университета через личный кабинет на платформе LMS Canvas, лицензионные программы MS Office, MS Teams, ESET Antivirus |
| Любой корпус Компьютерный класс | Учебная аудитория для проведения практических занятий: | экран, проектор, доска, комплект учебной мебели на 30 посадочных мест, персональные компьютеры, доступ к ЭИОС университета LMS Canvas, лицензионные программы MS Teams, MS Office |
| Г-416 | Компьютерный класс | стационарные компьютеры - 20 шт., набор демонстрационного оборудования, в том числе: доска учебная, мультимедийный проектор, экран проекционный, комплект учебной мебели, пакет лицензионных программ MS Office |
| Г-461 | Учебная аудитория | стационарные компьютеры - 13 шт., пакет лицензионных программ MS Office; набор демонстрационного оборудования в том числе: доска учебная, мультимедийный проектор, экран проекционный, комплект учебной мебели |

8. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ

Приступая к изучению дисциплины, студенту необходимо внимательно ознакомиться с тематическим планом занятий, списком рекомендованной литературы. Следует уяснить последовательность выполнения индивидуальных учебных заданий. Самостоятельная работа студента предполагает работу с научной и учебной литературой, умение создавать тексты. Уровень и глубина усвоения дисциплины зависят от активной и систематической работы на лекциях, изучения рекомендованной литературы, выполнения контрольных письменных заданий. При изучении дисциплины студенты выполняют следующие задания:

- изучают рекомендованную научно-практическую и учебную литературу;
- выполняют задания, предусмотренные для самостоятельной работы.

Основными видами аудиторной работы студентов являются лекции и практические занятия.

В ходе лекций преподаватель излагает и разъясняет основные, наиболее значимые понятия темы, а также связанные с ней теоретические и практические вопросы, дает методические рекомендации для выполнения практических заданий и регламент для самостоятельной работы студентов.

Практические занятия предназначены для закрепления теоретического материала, путем самостоятельного выполнения инженерных задач, развития умений и навыков подготовки презентаций разработанных проектов, приобретения опыта публичных выступлений, ведения дискуссии, аргументации и защиты выдвигаемых положений, а также для контроля преподавателем степени подготовленности студентов по изучаемой дисциплине.