

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Клочков Юрий Сергеевич
Должность: и.о. ректора
Дата подписания: 13.05.2024 10:13:31
Уникальный программный ключ:
4e7c4ea90328ec8e65c5d8058549a2358d7400d1

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное бюджетное
образовательное учреждение высшего образования
«ТЮМЕНСКИЙ ИНДУСТРИАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

УТВЕРЖДАЮ

Руководитель образовательной
программы

_____ А.Е. Анашкина

«___» _____ 2023 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

дисциплины: Моделирование и пространственный анализ в
геоинформационных системах

специальность: 21.05.04 Горное дело

направленность: Маркшейдерское дело

форма обучения: очная, заочная

Рабочая программа рассмотрена
на заседании кафедры Геодезии и кадастровой деятельности

Протокол № 07 от «27» апреля 2023 г.

1. Цели и задачи освоения дисциплины

Цель дисциплины: получение обучающимися представлений о современных методах моделирования геоинформационных процессов, происходящих в горных породах и грунтах при ведении горных работ, позволяющих обеспечить оценку вредного влияния горных работ путем математического описания данных процессов и применения специального программного обеспечения, позволяющего получать распределения сдвижений, деформаций и напряжений в породных массивах и анализировать физическую природу указанных геоинформационных процессов.

Задачи дисциплины:

- изучение основных теоретических концепций для представления геоинформационных процессов с помощью аналитических и численных методов, наиболее распространенных гипотез формирования естественно напряженно деформированного состояния породных массивов;
- изучение основных закономерностей развития геоинформационных процессов при ведении горных работ и базовым методам оценки вредного влияния этих процессов на здания, сооружения и природные объекты;
- освоение специального программного обеспечения реализующего численные методы моделирования геоинформационных процессов;
- формирование концептуального представления о базовых принципах моделирования геоинформационных процессов, оценки на его основе степени вредного влияния горных работ и обоснования мер охраны зданий, сооружений и природных объектов на основе современных подходов, обеспечивающих анализ геоинформационных процессов на уровне анализа их физической сущности.

2. Место дисциплины в структуре ОПОП ВО

Дисциплина относится к дисциплинам части, формируемой участниками образовательных отношений учебного плана по специальности 21.05.04 Горное дело.

Содержание дисциплины «Моделирование и пространственный анализ в геоинформационных системах» является логическим продолжением содержания дисциплин «Компьютерное моделирование в горном деле», «Моделирование геомеханических процессов и служит основой для научно-исследовательской работы, а также подготовки и защиты выпускной квалификационной работы.

3. Требования к результатам освоения дисциплины

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

Таблица 3.1

| Код и наименование компетенции | Код и наименование индикатора достижения компетенции (ИДК) | Код и наименование результата обучения по дисциплине (модулю) |
|---|--|--|
| ПКС-1. Способность осуществлять оперативное сопровождение технологических процессов в соответствующей сфере профессиональной деятельности | ПКС-1.1. Анализирует основные этапы работы горного предприятия, представляющие специфику производства маркшейдерских работ | Знает (З1) основные этапы работы горного предприятия Умеет (У1) учитывать специфику производства маркшейдерских работ Владеет (В1) навыками анализа основных этапов работы горного предприятия |
| | ПКС-1.2. Осуществляет оперативное сопровождение | Знает (З2) технологические процессы в области маркшейдерского дела |

| | | |
|--|---|---|
| | технологических процессов в области маркшейдерского дела обеспечения | обеспечения |
| | | Умеет (У2) оперативно обеспечивать технологические процессы маркшейдерского дела |
| | | Владеет (В2) применением сопровождения процессов маркшейдерского дела |
| | ПКС-1.3. Контролирует технологические процессы на производственных объектах с использованием специализированного программного обеспечения | Знает (З3) технологические процессы на производственных объектах |
| | | Умеет (У3) контролировать технологические процессы на производственных объектах |
| | | Владеет (В3) навыками использования специализированного программного обеспечения |
| ПКС-6. Способность планировать и выполнять теоретические, экспериментальные и лабораторные исследования, обрабатывать полученные результаты с использованием современных информационных технологий | ПКС-6.1. Выполняет экспериментальные и лабораторные исследования, интерпретирует полученные результаты, составляет и защищает отчеты | Знает (З4) задачи лабораторных исследований |
| | | Умеет (У4) выполнять экспериментальные и лабораторные исследования |
| | | Владеет (В4) навыками интерпретации полученных результатов, составления и защиты отчеты |
| | ПКС-6.2. Обрабатывает результаты измерений с использованием компьютерных технологий и геоинформационных систем | Знает (З5) функции проведения измерений |
| | | Умеет (У5) использовать компьютерные технологии и геоинформационные системы |
| | | Владеет (В5) навыком обработки результатов измерений |
| | ПКС-6.3. Осуществляет планирование развития горных и маркшейдерских работ, маркшейдерский контроль состояния горных разработок, выработок, зданий, сооружений, объектов и земной поверхности на всех этапах освоения и охраны недр с обеспечением промышленной и экологической безопасности | Знает (З6) перечень горных и маркшейдерских работ |
| | | Умеет (У6) планировать развитие горных и маркшейдерских работ |
| | | Владеет (В6) навыками маркшейдерского контроля состояния горных разработок, выработок, зданий, сооружений, объектов и земной поверхности на всех этапах освоения и охраны недр с обеспечением промышленной и экологической безопасности |

4. Объем дисциплины

Общий объем дисциплины составляет 4 зачетных единицы, 144 часа.

Таблица 4.1.

| Форма обучения | Курс/ семестр | Аудиторные занятия/контактная работа, час. | | | Самостоятельная работа, час. | Форма промежуточной аттестации |
|----------------|---------------|--|----------------------|----------------------|------------------------------|--------------------------------|
| | | Лекции | Практические занятия | Лабораторные занятия | | |
| очная | 5/10 | 16 | - | 16 | 40 | зачет |
| | 6/11 | 16 | - | 16 | 40 | зачет |
| заочная | 4/8 | 4 | - | 6 | 62 | зачет |
| | 5/9 | 4 | - | 6 | 62 | зачет |

5. Структура и содержание дисциплины

5.1. Структура дисциплины

очная форма обучения (ОФО)

Таблица 5.1.1

| № п/п | Структура дисциплины | | Аудиторные занятия, час. | | | СРС, час. | Всего, час. | Код ИДК | Оценочные средства |
|----------------------------|----------------------|--|--------------------------|-----|------|-----------|-------------|---|--|
| | Номер раздела | Наименование раздела | Л. | Пр. | Лаб. | | | | |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 |
| Семестр 10 | | | | | | | | | |
| 1 | 1 | Вводная часть. Базовые понятия аналитической геомеханики. | 4 | - | - | 8 | 12 | ПКС-1.1 ПКС-1.2 ПКС-1.3 | Вопросы для письменного опроса |
| 2 | 2 | Основные понятия и закономерности в теории моделирования геоинформационных процессов | 4 | - | 6 | 8 | 18 | ПКС-1.1 ПКС-1.2 ПКС-1.3 ПКС-6.1 ПКС-6.2 | Вопросы для письменного опроса, задания на лабораторных занятиях |
| 3 | 3 | Естественное напряженно-деформированное состояние породных массивов и грунтов. | 4 | - | 6 | 8 | 18 | ПКС-1.1 ПКС-1.2 ПКС-1.3 | Вопросы для письменного опроса, задания на лабораторных занятиях |
| 4 | 4 | Модели горных пород | 2 | - | 4 | 8 | 14 | ПКС-1.1 ПКС-1.2 ПКС-1.3 ПКС-6.1 ПКС-6.2 | Вопросы для письменного опроса, задания на лабораторных занятиях |
| 5 | 5 | Модели грунтов. | 2 | - | - | 8 | 10 | ПКС-6.1 ПКС-6.2 ПКС-6.3 | Вопросы для письменного опроса, задания на лабораторных занятиях |
| 6 | Текущие аттестации | | - | - | - | - | - | ПКС-1.1 ПКС-1.2 ПКС-1.3 | Аттестационные вопросы |
| 7 | Зачет | | - | - | - | - | - | ПКС-6.1 ПКС-6.2 ПКС-6.3. | Вопросы к зачету |
| Итого за 10 семестр | | | 16 | X | 16 | 40 | 72 | X | X |
| Семестр 11 | | | | | | | | | |
| 7 | 6 | Теоретические методы решения геомеханических задач. | 4 | - | - | 10 | 14 | ПКС-1.1 ПКС-1.2 ПКС-1.3 ПКС-6.1 ПКС-6.2 | Вопросы для письменного опроса, задания на лабораторных занятиях |
| 8 | 7 | Методы численного моделирования геомеханических процессов. | 4 | - | - | 10 | 14 | ПКС-1.1 ПКС-1.2 ПКС-1.3 | Вопросы для письменного опроса, задания на лабораторных занятиях |

| № п/п | Структура дисциплины | | Аудиторные занятия, час. | | | СРС, час. | Всего, час. | Код ИДК | Оценочные средства |
|---------------------|----------------------|---|--------------------------|-----|------|-----------|-------------|---|--|
| | Номер раздела | Наименование раздела | Л. | Пр. | Лаб. | | | | |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 |
| | | | | | | | | | занятиях |
| 9 | 8 | Метод конечных элементов. | 4 | - | 8 | 10 | 22 | ПКС-1.1 ПКС-1.2 ПКС-1.3 ПКС-6.1 ПКС-6.2 | Вопросы для письменного опроса, задания на лабораторных занятиях |
| 10 | 9 | Анализ вредного влияния горных работ на основе результатов математического моделирования. | 4 | - | 8 | 10 | 22 | ПКС-1.1 ПКС-1.2 ПКС-1.3 | Вопросы для письменного опроса, задания на лабораторных занятиях |
| 11 | Текущие аттестации | | - | - | - | - | - | ПКС-1.1 ПКС-1.2 ПКС-1.3 | Вопросы для письменного опроса |
| 12 | Зачет | | - | - | - | - | - | ПКС-6.1 ПКС-6.2 ПКС-6.3 | Вопросы к зачету |
| Итого за 11 семестр | | | 16 | X | 16 | 40 | 72 | X | X |
| Итого: | | | 32 | X | 32 | 80 | 144 | X | X |

заочная форма обучения (ЗФО)

Таблица 5.1.2

| № п/п | Структура дисциплины | | Аудиторные занятия, час. | | | СРС, час. | Всего, час. | Код ИДК | Оценочные средства |
|-----------|----------------------|--|--------------------------|-----|------|-----------|-------------|---|--|
| | Номер раздела | Наименование раздела | Л. | Пр. | Лаб. | | | | |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 |
| Семестр 8 | | | | | | | | | |
| 1 | 1 | Вводная часть. Базовые понятия аналитической геомеханики. | 0,5 | - | - | 12 | 12,5 | ПКС-1.1 ПКС-1.2 ПКС-1.3 | Вопросы для письменного опроса |
| 2 | 2 | Основные понятия и закономерности в теории моделирования геоинформационных процессов | 0,5 | - | 2 | 12 | 14,5 | ПКС-1.1 ПКС-1.2 ПКС-1.3 ПКС-6.1 ПКС-6.2 | Вопросы для письменного опроса, задания на лабораторных занятиях |
| 3 | 3 | Естественное напряженно-деформированное состояние породных массивов и грунтов. | 1 | - | 2 | 12 | 15 | ПКС-1.1 ПКС-1.2 ПКС-1.3 | Вопросы для письменного опроса, задания на лабораторных занятиях |
| 4 | 4 | Модели горных пород | 1 | - | 2 | 12 | 15 | ПКС-1.1 ПКС-1.2 ПКС-1.3 ПКС-6.1 ПКС-6.2 | Вопросы для письменного опроса, задания на лабораторных занятиях |
| 5 | 5 | Модели грунтов. | 1 | - | - | 10 | 11 | ПКС-6.1 ПКС-6.2 ПКС-6.3 | Вопросы для письменного опроса, задания на |

| № п/п | Структура дисциплины | | Аудиторные занятия, час. | | | СРС, час. | Всего, час. | Код ИДК | Оценочные средства |
|--------------------|----------------------|---|--------------------------|-----|------|-----------|-------------|--|--|
| | Номер раздела | Наименование раздела | Л. | Пр. | Лаб. | | | | |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 |
| | | | | | | | | | лабораторных занятиях |
| 6 | Зачет | | - | - | - | 4 | 4 | ПКС-1.1 ПКС-1.2 ПКС-1.3 ПКС-6.1 ПКС-6.2 ПКС-6.3 | Вопросы к зачету |
| Итого за 8 семестр | | | 4 | X | 6 | 62 | 72 | X | X |
| Семестр 9 | | | | | | | | | |
| 7 | 6 | Теоретические методы решения геомеханических задач. | 1 | - | - | 14 | 15 | ПКС-1.1 ПКС-1.2 ПКС-1.3 ПКС-6.1 ПКС-6.2 | Вопросы для письменного опроса, задания на лабораторных занятиях |
| 8 | 7 | Методы численного моделирования геомеханических процессов. | 1 | - | - | 14 | 15 | ПКС-1.1 ПКС-1.2 ПКС-1.3 | Вопросы для письменного опроса, задания на лабораторных занятиях |
| 9 | 8 | Метод конечных элементов. | 1 | - | 3 | 15 | 19 | ПКС-1.1 ПКС-1.2 ПКС-1.3 ПКС-6.1 ПКС-6.2 | Вопросы для письменного опроса, задания на лабораторных занятиях |
| 10 | 9 | Анализ вредного влияния горных работ на основе результатов математического моделирования. | 1 | - | 3 | 15 | 19 | ПКС-1.1 ПКС-1.2 ПКС-1.3 | Вопросы для письменного опроса, задания на лабораторных занятиях |
| 11 | Зачет | | - | - | - | 4 | 4 | ПКС-1.1 ПКС-1.2 ПКС-1.3 ПКС-6.1 ПКС-6.2 ПКС-6.3 | Вопросы к зачету |
| Итого за 9 семестр | | | 4 | X | 6 | 62 | 72 | X | X |
| Итого: | | | 8 | X | 12 | 124 | 144 | X | X |

очно-заочная форма обучения (ОЗФО)

Не реализуется.

5. Структура и содержание дисциплины

5.2. Содержание дисциплины.

5.2.1. Содержание разделов дисциплины (дидактические единицы).

1. Вводная часть. Базовые понятия аналитической геомеханики

Предмет и задачи дисциплины. Напряженно-деформированное состояние горных пород. Математическое моделирование процессов сдвижений и деформаций горных пород. Основные методы моделирования. Понятие напряжения, деформации и сдвижения применительно к горным породам. Напряженно-деформированное состояние горных пород.

2. Основные понятия и закономерности в теории моделирования геoinформационных процессов

Связь напряжений, деформаций и сдвижений. Основные свойства горных пород (грунтов). Закономерности развития напряжений и деформаций и сдвижений. Уравнения связи напряжений, деформаций и сдвижений.

3. Естественное напряженно-деформированное состояние породных массивов и грунтов

Естественное напряженно-деформированное состояние породных массивов и грунтов. Природное равновесие в породных массивах. Основные гипотезы формирования естественного напряженного состояния горных пород и грунтов. Примеры проявления естественного напряженного состояния горных пород. Основные модели горных пород и грунтов

4. Модели горных пород

Типы горных пород. Основные модели поведения горных пород при изменении внешних нагрузок. Уравнения связи напряжений и деформаций

5. Модели грунтов

Типы грунтов. Основные модели поведения грунтов при изменении внешних нагрузок. Уравнения связи напряжений и деформаций.

6. Теоретические методы решения геoinформационных задач

Методы механики сплошной среды применительно к задачам механики горных пород. Основные уравнения механики сплошной среды. Методы механики дискретных сред. Численное моделирование геoinформационных процессов.

7. Методы численного моделирования геoinформационных процессов

Основы методологии численного моделирования. Анализ преимуществ и недостатков численных методов. Классификация и краткий анализ методов численного моделирования применяемых в геомеханике.

8 Метод конечных элементов.

Метод конечных элементов в технике. Основные теоретические предпосылки метода конечных элементов. Метод конечных элементов в решении геомеханических задач. Уравнения связи параметров. Построение сети конечных элементов. Типы элементов. Формирование граничных условий. Создание нагрузок в модели. Фазы расчета. Расчет матрицы жесткости элемента и формирование матрицы жесткости системы. Методы решения систем уравнений. Интерпретация результатов расчета. Анализ полученных данных. Специальное программное обеспечение реализующее метод конечных элементов.

9 Анализ вредного влияния горных работ на основе результатов математического моделирования.

Традиционные критерии для оценки степени вредного влияния. Методы оценки степени вредного влияния горных работ на здания и сооружения. Примеры оценки вредного влияния горных работ на здания и сооружения на основе данных математического моделирования

5.2.2. Содержание дисциплины по видам учебных занятий.

Лекционные занятия

Таблица 5.2.1

| № п/п | Номер раздела дисциплины | Объем, час. | | | Тема лекции |
|----------------------|--------------------------|-------------|-----|------|---|
| | | ОФО | ЗФО | ОЗФО | |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |
| Семестр 10/8 | | | | | |
| 1 | 1 | 4 | 0,5 | - | Вводная часть. Базовые понятия аналитической геомеханики. |
| 2 | 2 | 4 | 0,5 | - | Основные понятия и закономерности в теории моделирования геоинформационных процессов |
| 3 | 3 | 4 | 1 | - | Естественное напряженно-деформированное состояние породных массивов и грунтов. |
| 4 | 4 | 2 | 1 | - | Модели горных пород |
| 5 | 5 | 2 | 1 | - | Модели грунтов |
| Итого за 10/8семестр | | 16 | 4 | X | X |
| Семестр 11/9 | | | | | |
| 6 | 6 | 4 | 1 | - | Теоретические методы решения геомеханических задач. |
| 7 | 7 | 4 | 1 | - | Методы численного моделирования геомеханических процессов. |
| 8 | 8 | 4 | 1 | - | Метод конечных элементов. |
| 9 | 9 | 4 | 1 | - | Анализ вредного влияния горных работ на основе результатов математического моделирования. |
| Итого за 11/9семестр | | 16 | 4 | X | X |
| Итого: | | 32 | 8 | X | X |

Практические занятия

Практические занятия учебным планом не предусмотрены.

Лабораторные работы

Таблица 5.2.2

| № п/п | Номер раздела дисциплины | Объем, час. | | | Наименование лабораторной работы |
|----------------------|--------------------------|-------------|-----|------|---|
| | | ОФО | ЗФО | ОЗФО | |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |
| Семестр 10/8 | | | | | |
| 1 | 2 | 6 | 2 | - | Расчет деформаций по величине сдвижений |
| 2 | 3 | 6 | 2 | - | Оценка естественного НДС породного массива |
| 3 | 4 | 4 | 2 | - | Расчет основных параметров мульды сдвижения над тоннелем |
| Итого за 10/8семестр | | 16 | 6 | X | X |
| Семестр 11/9 | | | | | |
| 4 | 8 | 8 | 3 | - | Моделирование сдвижений и деформаций горных пород (грунтов) на основе метода конечных элементов |
| 5 | 9 | 8 | 3 | - | Оценка степени вредного влияния горных работ на здание (сооружение) |
| Итого за 11/9семестр | | 16 | 6 | X | |
| Итого: | | 32 | 12 | X | X |

Самостоятельная работа студента

Таблица 5.2.3

| № п/п | Номер раздела дисциплины | Объем, час. | | | Тема | Вид СРС |
|-----------------------|--------------------------|-------------|-----|------|--|--|
| | | ОФО | ЗФО | ОЗФО | | |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 |
| Семестр 10/8 | | | | | | |
| 1 | 1 | 8 | 12 | - | Вводная часть. Базовые понятия аналитической геомеханики. | Подготовка к письменному опросу |
| 2 | 2 | 8 | 12 | - | Основные понятия и закономерности в теории моделирования геоинформационных процессов | Подготовка к лабораторным работам и письменному опросу |
| 3 | 3 | 8 | 12 | - | Естественное напряженно-деформированное состояние породных массивов и грунтов. | Подготовка к лабораторным работам и письменному опросу |
| 4 | 4 | 8 | 12 | - | Модели горных пород | Подготовка к лабораторным работам и письменному опросу |
| 5 | 5 | 8 | 10 | - | Модели грунтов | Подготовка к лабораторным работам и письменному опросу |
| 6 | 1-5 | - | 4 | - | - | Подготовка к зачету |
| Итого за 10/8 семестр | | 40 | 62 | X | X | X |
| Семестр 11 | | | | | | |
| 7 | 6 | 10 | 14 | - | Теоретические методы решения геомеханических задач | Подготовка к лабораторным работам и письменному опросу |
| 8 | 7 | 10 | 14 | - | Методы численного моделирования геомеханических процессов | Подготовка к лабораторным работам и письменному опросу |
| 9 | 8 | 10 | 15 | - | Метод конечных элементов | Подготовка к лабораторным работам и письменному опросу |
| 10 | 9 | 10 | 15 | - | Анализ вредного влияния горных работ на основе результатов математического моделирования | Подготовка к лабораторным работам и письменному опросу |
| 11 | 6-9 | - | 4 | - | - | Подготовка к зачету |
| Итого за 11/9 семестр | | 40 | 62 | X | X | X |
| Итого: | | 80 | 124 | X | X | X |

5.2.3. Преподавание дисциплины ведется с применением следующих видов образовательных технологий:

- мультимедийные лекции с применением иллюстративно-демонстрационных материалов;
- работа в малых группах (практические занятия);
- разбор практических ситуаций (практические занятия).

6. Тематика курсовых работ/проектов

Курсовые работы/проекты учебным планом не предусмотрены.

7. Контрольные работы

Контрольные работы учебным планом не предусмотрены.

8. Оценка результатов освоения дисциплины

8.1. Критерии оценивания степени полноты и качества освоения компетенций в соответствии с планируемыми результатами обучения приведены в Приложении 1.

8.2. Рейтинговая система оценивания степени полноты и качества освоения компетенций обучающихся очной формы обучения представлена в таблице 8.1.

Таблица 8.1

| № п/п | Виды мероприятий в рамках текущего контроля | Количество баллов |
|------------------------------------|---|-------------------|
| 1 | 2 | 3 |
| 1 текущая аттестация | | |
| 1.1 | Решение лабораторных работ | 14 |
| 1.2 | Письменный опрос по изученным темам | 16 |
| ИТОГО за первую текущую аттестацию | | 30 |
| 2 текущая аттестация | | |
| 2.1 | Решение лабораторных работ | 8 |
| 2.2 | Письменный опрос по изученным темам | 22 |
| ИТОГО за вторую текущую аттестацию | | 30 |
| 3 текущая аттестация | | |
| 3.1 | Решение лабораторных работ | 14 |
| 3.2 | Письменный опрос по изученным темам | 26 |
| ИТОГО за третью текущую аттестацию | | 40 |
| ВСЕГО | | 100 |

9. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

9.1. Перечень рекомендуемой литературы представлен в Приложении 2.

9.2. Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы

- ЭБС «Издательства Лань»;
- ЭБС «Электронного издательства ЮРАЙТ»;
- Собственная полнотекстовая база (ПБД) БИК ТИУ;
- Научная электронная библиотека «eLIBRARY.RU»;
- ЭБС «IPRbooks»;

9.3. Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение, в т.ч. отечественного производства:

1. Microsoft Office Professional Plus;
2. Microsoft Windows.

10. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Помещения для проведения всех видов работы, предусмотренных учебным планом, укомплектованы необходимым оборудованием и техническими средствами обучения.

Таблица 10.1

Обеспеченность материально-технических условий реализации ОПОП ВО

| Наименование учебных предметов, курсов, дисциплин (модулей), | Наименование помещений для проведения всех видов учебной деятельности, предусмотренной учебным | Адрес (местоположение) помещений для проведения всех видов учебной деятельности, предусмотренной учебным |
|--|--|--|
| | | |

| | | |
|---|---|---|
| практики, иных видов учебной деятельности, предусмотренных учебным планом образовательной программы | планом, в том числе помещения для самостоятельной работы, с указанием перечня основного оборудования, учебно-наглядных пособий | планом (в случае реализации образовательной программы в сетевой форме дополнительно указывается наименование организации, с которой заключен договор) |
| Моделирование и пространственный анализ в геоинформационных системах | <p>Лекционные занятия: Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа; групповых и индивидуальных консультаций; текущего контроля и промежуточной аттестации, №1011, Учебная мебель: столы, стулья. Моноблок - 1 шт., проектор - 1 шт., акустическая система (колонки) - 2 шт., проекционный экран - 1 шт.</p> | 625039, Тюменская область, г. Тюмень, ул. Мельникайте, д. 70 |
| | <p>Лабораторные занятия: Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа (лабораторные занятия); групповых и индивидуальных консультаций; текущего контроля и промежуточной аттестации, №1103, Лаборатория "Компьютерного моделирования". Учебная мебель: столы, стулья. Моноблок - 24 шт., проектор - 1 шт., акустическая система (колонки) - 2 шт., проекционный экран - 1 шт.</p> | 625039, Тюменская область, г. Тюмень, ул. Мельникайте, д. 70 |

11. Методические указания по организации СРС

11.1. Методические указания по организации самостоятельной работы.

Самостоятельная работа обучающихся заключается в получении заданий (тем) у преподавателя для индивидуального освоения. Преподаватель на занятии дает рекомендации, необходимые для освоения материала. В ходе самостоятельной работы обучающиеся должны выполнить типовые расчеты и изучить теоретический материал по разделам. Обучающиеся должны понимать содержание выполненной работы (знать определения понятий, уметь разъяснить значение и смысл любого термина, используемого в работе и т.п.).

Планируемые результаты обучения для формирования компетенции и критерии их оценивания

Дисциплина Моделирование и пространственный анализ в геоинформационных системах

Код, специальность 21.05.04 Горное дело

Направленность Маркшейдерское дело

| Код компетенции | Код и наименование результата обучения по дисциплине | Критерии оценивания результатов обучения | | | |
|--|--|--|---|--|---|
| | | 1-2 | 3 | 4 | 5 |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |
| ПКС-1. Способность осуществлять оперативное сопроводение технологических процессов в соответствии с выбранной сферой профессиональной деятельности | Знает (31) основные этапы работы горного предприятия | Не знает основные этапы работы горного предприятия | Демонстрирует отдельные знания основных этапов работы горного предприятия | Обладает полными знаниями основных этапов работы горного предприятия | Демонстрирует исчерпывающие знания основных этапов работы горного предприятия |
| | Умеет (У1) учитывать специфику производства маркшейдерских работ | Не умеет учитывать специфику производства маркшейдерских работ | Демонстрирует слабое умение учитывать специфику производства маркшейдерских работ | Обладает достаточным умением учитывать специфику производства маркшейдерских работ | Умеет учитывать специфику производства маркшейдерских работ |
| | Владеет (В1) навыками анализа основных этапов работы горного предприятия | Не владеет навыками анализа основных этапов работы горного предприятия | Слабо владеет навыками анализа основных этапов работы горного предприятия | Демонстрирует достаточное владение навыками анализа основных этапов работы горного предприятия | Владеет навыками анализа основных этапов работы горного предприятия |
| | Знает (32) технологические процессы в области маркшейдерского дела обеспечения | Не знает технологические процессы в области маркшейдерского дела обеспечения | Демонстрирует отдельные знания технологических процессов в области маркшейдерского дела обеспечения | Обладает полными знаниями технологических процессов в области маркшейдерского дела обеспечения | Демонстрирует исчерпывающие знания технологических процессов в области маркшейдерского дела обеспечения |
| | Умеет (У2) оперативно обеспечивать технологические процессы маркшейдерского дела | Не умеет оперативно обеспечивать технологические процессы маркшейдерского дела | Демонстрирует слабое умение оперативно обеспечивать технологические процессы маркшейдерского дела | Обладает достаточным умением оперативно обеспечивать технологические процессы маркшейдерского дела | Умеет оперативно обеспечивать технологические процессы маркшейдерского дела |
| | Владеет (В2) применением сопровождения процессов маркшейдерского дела | Не владеет применением сопровождения процессов маркшейдерского дела | Слабо владеет применением сопровождения процессов маркшейдерского дела | Демонстрирует достаточное владение применением сопровождения процессов маркшейдерского дела | Владеет применением сопровождения процессов маркшейдерского дела |
| | Знает (33) | Не знает технологиче- | Демонстрирует отдельные | Обладает полными знаниями | Демонстрирует исчерпыва- |

| Код компетенции | Код и наименование результата обучения по дисциплине | Критерии оценивания результатов обучения | | | |
|--|---|---|--|---|--|
| | | 1-2 | 3 | 4 | 5 |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |
| | технологические процессы на производственных объектах | ские процессы на производственных объектах | знания технологических процессов на производственных объектах | технологических процессов на производственных объектах | ющие знания технологических процессов на производственных объектах |
| | Умеет (У3) контролировать технологические процессы на производственных объектах | Не умеет контролировать технологические процессы на производственных объектах | Демонстрирует слабое умение контролировать технологические процессы на производственных объектах | Обладает достаточным умением контролировать технологические процессы на производственных объектах | Умеет контролировать технологические процессы на производственных объектах |
| | Владеет (В3) навыками использования специализированного программного обеспечения | Не владеет навыками использования специализированного программного обеспечения | Слабо владеет навыками использования специализированного программного обеспечения | Демонстрирует достаточное владение навыками использования специализированного программного обеспечения | Владеет навыками использования специализированного программного обеспечения |
| ПКС-6. Способность планировать и выполнять теоретические, экспериментальные и лабораторные исследования, обрабатывать полученные результаты с использованием современных информационных технологий | Знает (З4) задачи лабораторных исследований | Не знает задачи лабораторных исследований | Демонстрирует отдельные знания задач лабораторных исследований | Обладает полными знаниями задач лабораторных исследований | Демонстрирует исчерпывающие знания задач лабораторных исследований |
| | Умеет (У4) выполнять экспериментальные и лабораторные исследования | Не умеет выполнять экспериментальные и лабораторные исследования | Демонстрирует слабое умение выполнять экспериментальные и лабораторные исследования | Обладает достаточным умением выполнять экспериментальные и лабораторные исследования | Умеет выполнять экспериментальные и лабораторные исследования |
| | Владеет (В4) навыками интерпретации полученных результатов, составления и защиты отчеты | Не владеет навыками интерпретации полученных результатов, составления и защиты отчеты | Слабо владеет навыками интерпретации полученных результатов, составления и защиты отчеты | Демонстрирует достаточное владение навыками интерпретации полученных результатов, составления и защиты отчеты | Владеет навыками интерпретации полученных результатов, составления и защиты отчеты |
| | Знает (З5) функции проведения измерений | Не знает функции проведения измерений | Демонстрирует отдельные знания функций проведения измерений | Обладает полными знаниями функций проведения измерений | Демонстрирует исчерпывающие знания функций проведения измерений |
| | Умеет (У5) использовать компьютерные технологии и геоинформационные системы | Не умеет использовать компьютерные технологии и геоинформационные системы | Демонстрирует слабое умение использовать компьютерные технологии и геоинформационные системы | Обладает достаточным умением использовать компьютерные технологии и геоинформационные системы | Умеет использовать компьютерные технологии и геоинформационные системы |
| | Владеет (В5) навыком обработки результатов измерений | Не владеет навыком обработки результатов измерений | Слабо владеет навыком обработки результатов измерений | Демонстрирует достаточное владение навыком обработки результатов измерений | Владеет навыком обработки результатов измерений |

| Код компетенции | Код и наименование результата обучения по дисциплине | Критерии оценивания результатов обучения | | | |
|-----------------|---|---|--|---|--|
| | | 1-2 | 3 | 4 | 5 |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |
| | Знает (З6) перечень горных и маркшейдерских работ | Не знает перечень горных и маркшейдерских работ | Демонстрирует отдельные знания перечня горных и маркшейдерских работ | Обладает полными знаниями перечня горных и маркшейдерских работ | Демонстрирует исчерпывающие знания перечня горных и маркшейдерских работ |
| | Умеет (У6) планировать развитие горных и маркшейдерских работ | Не умеет планировать развитие горных и маркшейдерских работ | Демонстрирует слабое умение планировать развитие горных и маркшейдерских работ | Обладает достаточным умением планировать развитие горных и маркшейдерских работ | Умеет использовать планировать развитие горных и маркшейдерских работ |
| | Владеет (В6) навыками маркшейдерского контроля состояния горных разработок, выработок, зданий, сооружений, объектов и земной поверхности на всех этапах освоения и охраны недр с обеспечением промышленной и экологической безопасности | Не владеет навыками маркшейдерского контроля состояния горных разработок, выработок, зданий, сооружений, объектов и земной поверхности на всех этапах освоения и охраны недр с обеспечением промышленной и экологической безопасности | Слабо владеет навыками маркшейдерского контроля состояния горных разработок, выработок, зданий, сооружений, объектов и земной поверхности на всех этапах освоения и охраны недр с обеспечением промышленной и экологической безопасности | Демонстрирует достаточное владение навыками маркшейдерского контроля состояния горных разработок, выработок, зданий, сооружений, объектов и земной поверхности на всех этапах освоения и охраны недр с обеспечением промышленной и экологической безопасности | Владеет навыками маркшейдерского контроля состояния горных разработок, выработок, зданий, сооружений, объектов и земной поверхности на всех этапах освоения и охраны недр с обеспечением промышленной и экологической безопасности |

**КАРТА
обеспеченности дисциплины учебной и учебно-методической литературой**

Дисциплина Моделирование и пространственный анализ в геоинформационных системах

Код, специальность 21.05.04 Горное дело

Направленность Маркшейдерское дело

| Название учебной и учебно-методической литературы, автор, издательство | Кол-во экземпляров в БИК | Контингент обучающихся, использующих указанную литературу | Обеспеченность обучающихся литературой, % | Наличие эл. варианта в электронно-библиотечной системе ТИУ |
|---|--------------------------|---|---|--|
| Инженерная геодезия и геоинформатика. Краткий курс : учебник / М.Я. Брынь, Е.С. Богомолова, В.А. Коугия, Б.А. Лёвин ; под редакцией В.А. Коугия. — Санкт-Петербург : Лань, 2015. — 288 с. https://e.lanbook.com/book/64324 | ЭР | 25 | 100 | - |
| Подрядчикова, Е. Д. Инструментальные средства ГИС : учебное пособие / Е. Д. Подрядчикова . – Тюмень : ТИУ, 2018. – 96 с. | 20+ЭР | 25 | 100 | ЭБС Лань |
| Коротаев, Максим Валерьевич. Применение геоинформационных систем в геологии : учебное пособие для студентов и магистрантов высших учебных заведений, обучающихся по направлению 020300 (511000) - "Геология" / М. В. Коротаев, Н. В. Правикова ; МГУ им. М. В. Ломоносова. - 2-е изд. - Москва : КДУ, 2010. - 172 с. | 21 | 25 | 100 | - |
| Захаров, М.С. Картографический метод и геоинформационные системы в инженерной геологии: учебное пособие / М.С. Захаров, А.Г. Кобзев. - 2-е изд., стер. Санкт-Петербург: Лань, 2019. - 116 с. - ISBN 978-5-8114-4641-4. https://e.lanbook.com/book/123475 | ЭР | 25 | 100 | ЭБС Лань |