



МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Магнитогорский государственный технический университет им. Г.И. Носова»



УТВЕРЖДАЮ
Директор ИГДиТ
И.А. Пыталев

19.02.2024 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

АНАЛИЗ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ

Направление подготовки (специальность)
21.05.04 Горное дело

Направленность (профиль/специализация) программы
Электрификация и автоматизация горного производства

Уровень высшего образования - специалитет

Форма обучения
очная

Институт/ факультет	Институт горного дела и транспорта
Кафедра	Горных машин и транспортно-технологических комплексов
Курс	5
Семестр	10

Магнитогорск
2024 год

Рабочая программа составлена на основе ФГОС ВО - специалитет по специальности 21.05.04 Горное дело (приказ Минобрнауки России от 12.08.2020 г. № 987)

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры Горных машин и транспортно-технологических комплексов
13.02.2024, протокол № 4

Зав. кафедрой _____ А.И. Курочкин

Рабочая программа одобрена методической комиссией ИГДиТ
19.02.2024 г. протокол № 3

Председатель _____ И.А. Пыталев

Рабочая программа составлена:
доцент кафедры ГМиТТК, канд. техн. наук _____

А.И. Курочкин

Рецензент:

Зам. начальника КРЦ-2 ООО "ОСК" _____

С.В. Немков

Лист актуализации рабочей программы

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для реализации в 2025 - 2026 учебном году на заседании кафедры Горных машин и транспортно-технологических

Протокол от _____ 20__ г. № ____
Зав. кафедрой _____ А.И. Курочкин

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для реализации в 2026 - 2027 учебном году на заседании кафедры Горных машин и транспортно-технологических

Протокол от _____ 20__ г. № ____
Зав. кафедрой _____ А.И. Курочкин

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для реализации в 2027 - 2028 учебном году на заседании кафедры Горных машин и транспортно-технологических

Протокол от _____ 20__ г. № ____
Зав. кафедрой _____ А.И. Курочкин

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для реализации в 2028 - 2029 учебном году на заседании кафедры Горных машин и транспортно-технологических

Протокол от _____ 20__ г. № ____
Зав. кафедрой _____ А.И. Курочкин

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для реализации в 2029 - 2030 учебном году на заседании кафедры Горных машин и транспортно-технологических

Протокол от _____ 20__ г. № ____
Зав. кафедрой _____ А.И. Курочкин

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для реализации в 2030 - 2031 учебном году на заседании кафедры Горных машин и транспортно-технологических

Протокол от _____ 20__ г. № ____
Зав. кафедрой _____ А.И. Курочкин

1 Цели освоения дисциплины (модуля)

- систематизация знаний позволяющих сформировать у обучающихся компетенции необходимые инженеру разработчику, прежде всего конструктору, для создания новых тех-нических решений и синтеза полученных результатов;
- формирование и развитие способности анализировать состояние и перспективы развития горных машин, их технологического оборудования и комплексов на их базе;
- формирование и развитие способности разрабатывать конкретные варианты решения проблем производства, модернизации и ремонта горных машин, проводить анализ этих вариантов, осуществлять прогнозирование последствий, находить компромиссные решения в условиях многокритериальности и неопределенности;
- формирование и развитие способности разрабатывать с использованием информационных технологий, конструкторско-техническую документацию для производства новых или модернизируемых образцов горных машин их технологического оборудования;

2 Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы

Дисциплина Анализ и оценка результатов входит в обязательную часть учебного плана образовательной программы.

Для изучения дисциплины необходимы знания (умения, владения), сформированные в результате изучения дисциплин/ практик:

Механизация горного производства

Соппротивление материалов

Теоретическая механика

Конструкционные и инструментальные материалы в горном производстве

Стационарные машины (шахт, карьеров и обогатительных фабрик)

Знания (умения, владения), полученные при изучении данной дисциплины будут необходимы для изучения дисциплин/практик:

Производственная - преддипломная практика

Подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена

3 Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины (модуля) и планируемые результаты обучения

В результате освоения дисциплины (модуля) «Анализ и оценка результатов» обучающийся должен обладать следующими компетенциями:

Код индикатора	Индикатор достижения компетенции
УК-10	Способен принимать обоснованные экономические решения в различных областях жизнедеятельности
УК-10.1	Понимает экономические законы, категории и принципы, возможности их использования в различных областях жизнедеятельности
УК-10.2	Использует экономические знания для принятия обоснованных экономических решений в различных областях жизнедеятельности
ОПК-15	Способен в составе творческих коллективов и самостоятельно, контролировать соответствие проектов требованиям стандартов, техническим условиям и документам промышленной безопасности, разрабатывать, согласовывать и утверждать в установленном порядке технические и методические документы, регламентирующие порядок, качество и безопасность выполнения горных, горно-строительных и взрывных работ

ОПК-15.1	Осуществляет контроль за соответствием проектов требованиям нормативных документов стандартов, правил безопасности и других нормативных документов, регламентирующих порядок, качество и безопасность выполнения горных, горностроительных и взрывных работ
ОПК-15.2	Разрабатывает, согласовывает, утверждает техническую, методическую и горно-графическую документацию, регламентирующую порядок, качество и безопасность выполнения горных, горностроительных и взрывных работ

4. Структура, объём и содержание дисциплины (модуля)

Общая трудоемкость дисциплины составляет 2 зачетных единиц 72 акад. часов, в том числе:

- контактная работа – 61,6 акад. часов;
- аудиторная – 60 акад. часов;
- внеаудиторная – 1,6 акад. часов;
- самостоятельная работа – 10,4 акад. часов;
- в форме практической подготовки – 0 акад. час;

Форма аттестации - зачет

Раздел/ тема дисциплины	Семестр	Аудиторная контактная работа (в акад. часах)			Самостоятельная работа студента	Вид самостоятельной работы	Форма текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации	Код компетенции
		Лек.	лаб. зан.	практ. зан.				
1.								
1.1 Тема 1: Оценка результатов проекта	10	8			1,2	Самостоятельное изучение учебной и научной литературы. Поиск дополнительной информации по теме (работа с библиографическим материалами, с электронными библиотеками и ЭОР, информационно-коммуникационные сети Интернет). Подготовка к практическому занятию	Индивидуальное собеседование. Индивидуальное сообщение на занятии.	УК-10.1, УК-10.2, ОПК-15.1, ОПК-15.2

<p>1.2 Тема 2: Выявление и устранение ошибок возникающих при разработке проектной документации ТО</p>				9	5	<p>Самостоятельное изучение учебной и научной литературы. Поиск дополнительной информации по теме (работа с библиографическим материалами, с электронными библиотеками и ЭОР, информационно-коммуникационные сети Интернет). Подготовка к практическому занятию и выполнение практических работ.</p>	<p>Индивидуальное собеседование. Индивидуальное сообщение на занятии. Проверка индивидуального задания и его защита.</p>	<p>УК-10.1, УК-10.2, ОПК-15.1, ОПК-15.2</p>
<p>1.3 Тема 3: Использование структурно-функционального анализа для оценки выбранной конструктивной схемы</p>		12		7	1,4	<p>Самостоятельное изучение учебной и научной литературы. Поиск дополнительной информации по теме (работа с библиографическим материалами, с электронными библиотеками и ЭОР, информационно-коммуникационные сети Интернет). Подготовка к практическому занятию и выполнение практических работ.</p>	<p>Индивидуальное собеседование. Индивидуальное сообщение на занятии. Проверка индивидуального задания и его защита.</p>	<p>УК-10.1, УК-10.2, ОПК-15.1, ОПК-15.2</p>

<p>1.4 Тема 4: Роль САПР в повышении качества проектирования.</p>		10		7	1,2	<p>Самостоятельное изучение учебной и научной литературы. Поиск дополнительной информации по теме (работа с библиографическим материалами, с электронными библиотеками и ЭОР, информационно-коммуникационные сети Интернет). Подготовка к практическому занятию и выполнение практических работ.</p>	<p>Индивидуальное собеседование. Индивидуальное сообщение на занятии. Проверка индивидуального задания и его защита.</p>	<p>УК-10.1, УК-10.2, ОПК-15.1, ОПК-15.2</p>
<p>1.5 Тема 5: Выявление причин возникновения принципиальных конструкторских ошибок при испытаниях опытного образца и приемы их устранения.</p>				7	1,6	<p>Самостоятельное изучение учебной и научной литературы. Поиск дополнительной информации по теме (работа с библиографическим материалами, с электронными библиотеками и ЭОР, информационно-коммуникационные сети Интернет). Подготовка к практическому занятию и выполнение практических работ.</p>	<p>Индивидуальное собеседование. Индивидуальное сообщение на занятии. Проверка индивидуального задания и его защита.</p>	<p>УК-10.1, УК-10.2, ОПК-15.1, ОПК-15.2</p>
<p>Итого по разделу</p>		30		30	10,4			
<p>Итого за семестр</p>		30		30	10,4		зачёт	
<p>Итого по дисциплине</p>		30		30	10,4		зачет	

5 Образовательные технологии

1. Традиционные образовательные технологии ориентируются на организацию образовательного процесса, предполагающую прямую трансляцию знаний от преподавателя к студенту (преимущественно на основе объяснительно-иллюстративных методов обучения). Учебная деятельность студента носит в таких условиях, как правило, репродуктивный характер.

Формы учебных занятий с использованием традиционных технологий:

Информационная лекция – последовательное изложение материала в дисциплинарной логике, осуществляемое преимущественно вербальными средствами (монолог преподавателя).

Практическое занятие, посвященное освоению конкретных умений и навыков по предложенному алгоритму.

2. Технологии проблемного обучения – организация образовательного процесса, которая предполагает постановку проблемных вопросов, создание учебных проблемных ситуаций для стимулирования активной познавательной деятельности студентов.

Формы учебных занятий с использованием технологий проблемного обучения:

Проблемная лекция – изложение материала, предполагающее постановку проблемных и дискуссионных вопросов, освещение различных научных подходов, авторские комментарии, связанные с различными моделями интерпретации изучаемого материала.

Практическое занятие в форме практикума – организация учебной работы, направленная на решение комплексной учебно-познавательной задачи, требующей от студента применения как научно-теоретических знаний, так и практических навыков.

3. Технологии проектного обучения – организация образовательного процесса в соответствии с алгоритмом поэтапного решения проблемной задачи или выполнения учебного задания. Проект предполагает совместную учебно-познавательную деятельность группы студентов, направленную на выработку концепции, установление целей и задач, формулировку ожидаемых результатов, определение принципов и методик решения поставленных задач, планирование хода работы, поиск доступных и оптимальных ресурсов, поэтапную реализацию плана работы, презентацию результатов работы, их осмысление и рефлекссию.

Основной тип проектов:

Исследовательский проект – структура приближена к формату научного исследования (доказательство актуальности темы, определение научной проблемы, предмета и объекта исследования, целей и задач, методов, источников, выдвижение гипотезы, обобщение результатов, выводы, обозначение новых проблем).

4. Интерактивные технологии – организация образовательного процесса, которая предполагает активное и нелинейное взаимодействие всех участников, достижение на этой основе лично значимого для них образовательного результата. Наряду со специализированными технологиями такого рода принцип интерактивности прослеживается в большинстве современных образовательных технологий. Интерактивность подразумевает субъект-субъектные отношения в ходе образовательного процесса и, как следствие, формирование саморазвивающейся информационно-ресурсной среды.

Формы учебных занятий с использованием специализированных интерактивных технологий:

Лекция «обратной связи» – лекция–провокация (изложение материала с заранее запланированными ошибками), лекция-беседа, лекция-дискуссия, лекция-прессконференция.

5. Информационно-коммуникационные образовательные технологии – организация образовательного процесса, основанная на применении

специализированных программных сред и технических средств работы с информацией.

Формы учебных занятий с использованием информационно-коммуникационных технологий:

Лекция-визуализация – изложение содержания сопровождается презентацией (демонстрацией учебных материалов, представленных в различных знаковых системах, в т.ч. иллюстративных, графических, аудио- и видеоматериалов).

Практическое занятие в форме презентации – представление результатов проектной или исследовательской деятельности с использованием специализированных программных сред.

6 Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся

Представлено в приложении 1.

7 Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации

Представлены в приложении 2.

8 Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины (модуля)

а) Основная литература:

1. Константинов, В. Ф. Детали машин и основы конструирования. Проектирование механического привода / В. Ф. Константинов. — Санкт-Петербург : Лань, 2024. — 124 с. — ISBN 978-5-507-48073-9. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/362711> (дата обращения: 15.04.2024). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

2. Михалкина, Е.В. Организация проектной деятельности : учебное пособие / Е.В. Михалкина, А.Ю. Никитаева, Н.А. Косолапова. — Ростов-на-Дону : ЮФУ, 2016. — 146 с. — ISBN 978-5-9275-1988-0. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/114480> . — Режим доступа: для авториз. пользователей.

3. Моссаковский Я.М. Экономика горной промышленности: учебник. под. ред. Л.А. Пучкова. -2-е изд., стер. – М.: МГГУ 2017. – 525с.: схемы, табл. – (Высшее горное образование). — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/111388> — Загл. с экрана.

б) Дополнительная литература:

1. Схиртладзе А.Г. Проектирование нестандартного оборудования. М.: Новое время 2006. 424 с.

2. Солод В. И., Гетопанов В. Н., Рачек В. М. Проектирование и конструирование горных машин и комплексов Учебник для вузов. — М., Недра, 1982, 350 с.

3. Докукин А. В., Фролов А. Г., Позин Е. З. Выбор параметров выемочных машин. Научно-методические основы. М., Наука, 1976.

4. Комплексная механизация и автоматизация очистных работ в угольных шахтах. Под ред. Б. Ф. Братченко. М., Недра, 1977.

5. Миничев В. И. Угледобывающие комбайны. Конструирование и расчет. М., Машиностроение, 1976.

6. Солод В. И., Гетопанов В. Н., Шильберг И. Л. Надежность горных машин и комплексов. М., изд. МГИ, 1972.

7. Чернов Л. Б. Основы методологии проектирования машин. М., Машиностроение, 1978.

8. Гетопанов В. И., Рачек В. М. Проектирование и надежность средств, комплексной механизации.— М., Недра, 1986.

9. Когаев В. П. Расчеты на прочность при напряжениях, переменных во

времени. М., Машиностроение, 1977.

10. Дмитриев, В. Г. Основы автоматизации проектирования горных транспортных машин : учебное пособие / В. Г. Дмитриев, П. Н. Егоров, В. А. Малахов. — Москва : Горная книга, 2004. — 233 с. — ISBN 5-7418-0357-1. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/3457> (дата обращения: 26.05.2020). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

в) Методические указания:

1. Горные машины и комплексы : учебное пособие / А. А. Хорешок, А. М. Цехин, Л. Е. Маметьев [и др.]. — Кемерово : КузГТУ имени Т.Ф. Горбачева, 2018. — 157 с. — ISBN 978-5-906969-87-39. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/115182> (дата обращения: 26.05.2020). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

2. Горные машины и оборудование подземных горных работ : учебное пособие / А. А. Хорешок, Ю. А. Антонов, Л. Ф. Кожухов, А. М. Цехин. — Кемерово : КузГТУ имени Т.Ф. Горбачева, 2012. — 170 с. — ISBN 978-5-89070-832-8. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/6621> (дата обращения: 26.05.2020). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

г) Программное обеспечение и Интернет-ресурсы:

Программное обеспечение

Наименование ПО	№ договора	Срок действия лицензии
7Zip	свободно распространяемое ПО	бессрочно
АСКОН Компас 3D v.16	Д-261-17 от 16.03.2017	бессрочно
AnyLogic University	Д-895-14 от 14.07.2014	бессрочно
APM WinMachine 2010	Д-262-12 от 15.02.2012	бессрочно
FAR Manager	свободно распространяемое ПО	бессрочно
MS Office 2007 Professional	№ 135 от 17.09.2007	бессрочно
Autodesk AutoCad 2011 Master Suite	К-526-11 от 22.11.2011	бессрочно

Профессиональные базы данных и информационные справочные системы

Название курса	Ссылка
Национальная информационно-аналитическая система – Российский индекс научного цитирования (РИНЦ)	URL: https://elibrary.ru/project_risc.asp
Поисковая система Академия Google (Google Scholar)	URL: https://scholar.google.ru/
Федеральное государственное бюджетное учреждение «Федеральный институт промышленной собственности»	URL: http://www1.fips.ru/

9 Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля)

Материально-техническое обеспечение дисциплины включает:

1. Учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа: мультимедийные средства хранения, передачи и представления информации
2. Учебные аудитории для проведения практических занятий, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации: персональные компьютеры с пакетом MS Office, выходом в Интернет и с доступом в электронную информационно-образовательную среду университета
3. Аудитории для самостоятельной работы: компьютерные классы; читальные залы библиотеки: персональные компьютеры с пакетом MS Office, выходом в Интернет и с доступом в электронную информационно-образовательную среду университета
4. Помещение для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования: Стеллажи для хранения учебно-наглядных пособий и учебно-методической документации.

Приложение 1

Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы

По дисциплине «Анализ и оценка результатов» предусмотрена аудиторная и внеаудиторная самостоятельная работа обучающихся.

Самостоятельная работа по освоению дисциплины необходима для углубленного изучения материала курса. Самостоятельная работа студентов регламентируется графиками учебного процесса и самостоятельной работы.

Самостоятельная работа студентов состоит из следующих взаимосвязанных частей:
Изучение теоретического материала в форме:

Самостоятельное изучение учебной и научно литературы по теме

Поиск дополнительной информации по теме (работа с библиографическим материалами, с электронными библиотеками и ЭОР, информационно-коммуникационные сети Интернет).

Остаточные знания определяются результатами сдачи зачета.

Подготовка к практическим занятиям и выполнение практических работ

Самостоятельная работа выполняется студентами на основе учебно-методических материалов дисциплины.

Темы для проверки самостоятельной работы студентов

Тема 1: Оценка результатов проекта

Тема 1: Выявление и устранение ошибок возникающих при разработке проектной документации ГО

Тема 1: Использование структурно-функционального анализа для оценки выбранной конструктивной схемы

Тема 1: Роль САПР в повышении качества проектирования.

Тема 1: Выявление причин возникновения принципиальных конструкторских ошибок при испытаниях опытного образца и приемы их устранения

Приложение 2

Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации

Промежуточная аттестация имеет целью определить степень достижения запланированных результатов обучения по дисциплине (модулю) за период обучения и проводится в форме зачета.

а) Планируемые результаты обучения и оценочные средства для проведения промежуточной аттестации:

Код индикатора	Индикатор достижения компетенции	Оценочные средства
УК-10: Способен принимать обоснованные экономические решения в различных областях жизнедеятельности		
УК-10.1	Понимает экономические законы, категории и принципы, возможности их использования в различных областях жизнедеятельности	Какова цель технико-экономического обоснования? Что рассматривается в качестве аналога для сравнения в технико-экономическом обосновании разработки и производства микроселектронной техники?
УК-10.2	Использует экономические знания для принятия обоснованных экономических решений в различных областях жизнедеятельности	С какой целью определяется продолжительность работ по проектированию и разработке прибора (устройства)? Что включается в полную себестоимость разработки прибора (устройства)?

ОПК-15: Способен в составе творческих коллективов и самостоятельно, контролировать соответствие проектов требованиям стандартов, техническим условиям и документам промышленной безопасности, разрабатывать, согласовывать и утверждать в установленном порядке технические и методические документы, регламентирующие порядок, качество и безопасность выполнения горных, горно-строительных и взрывных работ		
ОПК-15.1	Осуществляет контроль за соответствием проектов требованиям нормативных документов стандартов, правил безопасности и других нормативных документов, регламентирующих порядок, качество и безопасность выполнения горных, горностроительных и взрывных работ	Инженерный анализ исходных данных и уточнение задачи на проектирование. Поиск технического решения задачи на проектирование. Этапы моделирования в процессе создания ТО. По каким направлениям осуществляется оценка результатов проектирования? Этапы разработки конструкторской документации.
ОПК-15.2	Разрабатывает, согласовывает, утверждает техническую,	Какие виды ошибок могут возникнуть при проектирование

	методическую горно-графическую документацию, регламентирующую порядок, качество и безопасность выполнения горных, горностроительных и взрывных работ	и новых ТО? Методика выявления конструкторских ошибок С какой целью определяется продолжительность работ по проектированию и разработке прибора (устройства)?
--	---	---

б) Порядок проведения промежуточной аттестации, показатели и критерии оценивания:

Промежуточная аттестация по дисциплине «Анализ и оценка результатов» включает теоретические вопросы, позволяющие оценить уровень усвоения обучающимися знаний, и практические задания, выявляющие степень сформированности умений и владений, проводится в форме зачета.

Зачет по данной дисциплине проводится в устной форме по теоретическим вопросам.

Показатели и критерии оценивания зачета:

– на оценку «зачтено» – обучающийся демонстрирует уровень сформированности компетенций выше порогового: основные знания, умения освоены, но допускаются незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях, переносе знаний и умений на новые, нестандартные ситуации.

– на оценку «не зачтено» – обучающийся демонстрирует знания не более 20% теоретического материала, допускает существенные ошибки, не может показать интеллектуальные навыки решения простых задач.

Перечень теоретических вопросов для подготовки к зачету:

Инженерный анализ исходных данных и уточнение задачи на проектирование.

Поиск технического решения задачи на проектирование.

Этапы моделирования в процессе создания ТО.

По каким направлениям осуществляется оценка результатов проектирования?

Этапы разработки конструкторской документации.

Какие виды ошибок могут возникнуть при проектировании новых ТО?

Методика выявления конструкторских ошибок при проверке рабочих чертежей механизмов и узлов ТО.

Использование структурно-функционального анализа для оценки выбранной конструктивной схемы.

Методика выявления и устранения причин возникновения отказов.

Авторский надзор за изготовлением опытного образца создаваемого ТО.

Какова цель технико-экономического обоснования?

Что рассматривается в качестве аналога для сравнения в технико-экономическом обосновании разработки и производства микроэлектронной техники?

Что относится к конструкторским характеристикам инженерной разработки?

Что относится к эксплуатационным характеристикам инженерной разработки?

Какие показатели назначения вам известны?

Какие показатели технологичности используются в оценке инженерного решения?

Какие показатели качества рассматриваются в технико-экономическом обосновании инженерных решений?

С какой целью определяется продолжительность работ по проектированию и разработке прибора (устройства)?

Что включается в полную себестоимость разработки прибора (устройства)?
Какие стратегии ценообразования вам известны?

Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы

По данной дисциплине предусмотрена аудиторная и внеаудиторная самостоятельная работа обучающихся.

Самостоятельная работа по освоению дисциплины необходима для углубленного изучения материала курса. Самостоятельная работа студентов регламентируется графиками учебного процесса и самостоятельной работы.

Самостоятельная работа студентов состоит из следующих взаимосвязанных частей:

- 1) Изучение теоретического материала в форме:
 - Самостоятельное изучение учебной и научной литературы по теме.
 - Поиск дополнительной информации по теме (работа с библиографическими материалами, с электронными библиотеками и ЭОР, информационно-коммуникационные сети Интернет).

Остаточные знания определяются результатами сдачи зачета с оценкой.

- 2) Подготовка к практическим занятиям

Самостоятельная работа выполняется студентами на основе учебно-методических материалов дисциплины, приведенных в приложении 3.

Изучение дисциплины направлено на формирование и развитие профессиональных компетенций обучающегося: способен получать и обрабатывать информацию из различных источников с использованием современных информационных технологий, умеет применять прикладные программные средства при решении практических вопросов с использованием персональных компьютеров с применением программных средств общего и специального назначения, в т.ч. в режиме удаленного доступа – Способен подготавливать технические задания на разработку проектных решений, разрабатывать эскизные, технические и рабочие проекты технических разработок с использованием средств автоматизации проектирования и передового опыта разработки конкурентноспособных изделий, участвовать в рассмотрении различной технической документации, подготавливать необходимые обзоры, отзывы, заключения; - Способен составлять описание принципов действия и устройства проектируемых изделий и объектов с обоснованием принятых технических решений; - Способен разрабатывать методические и нормативные документы, предложения и проводить мероприятия по реализации разработанных проектов и программ.

В результате освоения дисциплины обучающийся должен: знать: методы ведения проектных и расчетных работ по совершенствованию машин и оборудования предприятий с использованием персональных компьютеров; уметь: применять методы компьютерного проектирования при создании и модернизации технических и технологических комплексов; проводить численные методы расчета машин и оборудования производства и обосновывать рациональный их выбор для заданных геологических и технических условий и объемов работ; анализировать, синтезировать и критически резюмировать полученную информацию с использованием компьютерных технологий; владеть: современными средствами для решения практических задач проектирования машин и транспортно-технологических комплексов с применением программных продуктов общего и специального назначения.

- а) действуют максимальные касательные напряжения;
 б) отношение суммы касательных сил к сумме сил трения и сцепления является минимальным;
 в) отношение суммы сил трения и сцепления к сумме касательных сил является минимальным;
 г) отношение суммы сил трения и сцепления к сумме касательных сил является максимальным.

10 Условием равновесия связанных пород в приоткосном массиве является:

- а) равенство угла откоса углу внутреннего трения пород;
 б) равенство высоты откоса высоте вертикального обнажения пород;
 в) равенство касательных напряжений сопротивлению пород сдвигу.

11 Коэффициент запаса устойчивости приоткосного массива связанных пород ($K_{зy}$)

определяется:

$$а) K_{зy} = \frac{\sum F_{тр} + \sum F_{сц}}{\sum F_{касат}} ;$$

$$в) K_{зy} = \frac{\sum F_{сц} + \sum F_{касат}}{\sum F_{тр}} ;$$

$$б) K_{зy} = \frac{\sum F_{тр} + \sum F_{касат}}{\sum F_{сц}} ;$$

$$г) K_{зy} = \frac{\sum F_{касат}}{\sum F_{тр} + \sum F_{сц}}$$

12 Касательные напряжения (τ), действующие по наиболее вероятной поверхности скольжения определяются:

$$а) \tau = \frac{1}{2} \cdot \gamma \cdot h \cdot \operatorname{tg} \varphi ;$$

$$в) \tau = \gamma \cdot h \cdot \cos^2 \beta ;$$

$$б) \tau = \frac{1}{2} \cdot \gamma \cdot h \cdot \sin 2\beta ;$$

$$г) \tau = \frac{1}{2} \cdot (\sigma_1 - \sigma_2) \cdot \sin 2\theta ;$$

13 Нормальные напряжения (σ), действующие по наиболее вероятной поверхности скольжения, определяются:

$$а) \sigma = \gamma \cdot h \cdot \cos^2 \beta ;$$

$$в) \sigma = \frac{\sigma_1 + \sigma_2}{2} .$$

$$б) \sigma = \frac{\sigma_1 + \sigma_2}{2} ;$$

14 Сумма сил трения ($\sum F_{тр}$), действующих по наиболее вероятной линии скольжения приоткосного массива, определяется:

$$а) \sum F_{тр} = \sum_{i=1}^n P_i \cdot \cos \beta_i \cdot \operatorname{tg} \varphi_i ;$$

$$в) \sum F_{тр} = \sum_{i=1}^n T_i \cdot \sin \beta_i \cdot \operatorname{tg} \varphi_i ;$$

$$б) \sum F_{тр} = \sum_{i=1}^n P_i \cdot \sin \beta_i \cdot \operatorname{tg} \varphi_i ;$$

15 Сумма сдвигающих сил ($\sum F_{сд}$), действующих по наиболее вероятной линии скольжения приоткосного массива, это:

- а) сумма нормальных сил;
 б) сумма сил сцепления

- в) сумма касательных сил;
 г) сумма сил трения и сцепления.

Тест № 2

27

Указать верный ответ и дать расшифровку обозначений в нем.

1 Предельная высота вертикального откоса (H_{90}) определяется:

а) $H_{90} = \frac{2C}{\gamma} \cdot \text{ctg} \left(45^\circ + \frac{\varphi}{2} \right) ;$

в) $H_{90} = \frac{2\gamma}{C} \cdot \text{ctg} \left(45^\circ + \frac{\varphi}{2} \right) ;$

б) $H_{90} = \frac{2C}{\gamma} \cdot \text{ctg} \left(45^\circ - \frac{\varphi}{2} \right) ;$

г) $H_{90} = \frac{2\gamma}{C} \cdot \text{ctg} \left(45^\circ - \frac{\varphi}{2} \right) .$

2 Причинами деформации суффозии в откосах являются:

а) несоответствие угла устойчивого откоса его высоте;

в) трещинные подземные воды в скальных породах;

б) трещиноватость пород;

г) подземные воды в слабо связных породах.

3 Деформации обрушения характерны для:

а) сыпучих пород;

в) скальных и полускальных трещиноватых пород.

б) мягких связных пород;

4 Основной причиной деформации оползня откосов является:

а) наличие крупных тектонических трещин в скальных и полускальных породах;

б) увлажнение массива, сложенного мягкими связными породами;

в) интенсивная трещиноватость.

5 Интенсивность деформации осыпания уступа- это:

а) скорость заполнения нижней площадки уступа продуктами осыпания;

б) скорость уменьшения ширины верхней площадки уступа за счет осыпания.

6 Глинистые породы по сравнению с сыпучими породами имеют высоту вертикального обнажения:

а) большую;

в) меньшую.

б) примерно равную;

7 В «призме упора» приоткосного массива касательные силы на поверхности скольжения:

а) больше нормальных сил;

в) больше суммы сил трения и сил сцепления.

б) меньше нормальных сил;

8 Между высотой и углом откоса в условиях равновесия зависимость:

- а) прямая линейная;
- б) обратная линейная;
- в) прямая нелинейная;
- г) обратная нелинейная.

9 Вынос частиц пород из приоткосного массива подземными водами – это

деформация:

- а) фильтрационного оползня;
- б) оплывания;
- в) механической суффозии.

10 Поверхность скольжения в откосе отвала при подошвенном оползне:

- а) частично проходит по подошве отвала;
- б) частично захватывает подошву отвала;
- в) не достигает подошвы отвала.

11 Угол внутреннего трения пород – это угол:

- а) естественного откоса;
- б) под которым одна часть породы относительно другой части находится в равновесии;
- в) показывающий направление деформации сдвига.

12 Удельное сцепление пород определяется как:

- а) предельное сопротивление разрушению при «чистом сдвиге»;
- б) предельное сопротивление растяжению;
- в) предельное сопротивление сжатию.

13 Гидростатическое давление подземных вод на поверхности скольжения приоткосного массива:

- а) уменьшает силы трения;
- б) увеличивает силы трения;
- в) не влияет на величину сил трения.

14 Угол естественного откоса реальных сыпучих пород:

- а) меньше угла внутреннего трения пород;
- б) равен углу внутреннего трения пород;
- в) больше угла внутреннего трения пород.

15 Система трещин в породах – это совокупность тех трещин, которые имеют близкие по величине:

- а) азимуты линий простирания и углы падения;
- б) сцепление и угол внутреннего трения по поверхностям трещин;
- в) сцепление и угол внутреннего трения заполнителя трещин.

Тест № 3

Указать верный ответ и дать расшифровку обозначений в нем.

а) 1,5 – 2,0;

б) 1,3 – 1,2;

в) 1,1 – 1,2.

13 «Призма упора» - это часть призмы скольжения, где по линии скольжения удерживающие силы:

а) меньше сдвигающих;

в) равны сдвигающим.

б) больше сдвигающих;

14 Возможной деформацией откоса отвала скальных пород на глинистом основании является:

а) подошвенный оползень;

в) надподошвенный оползень.

б) подподошвенный оползень;

15 Касательные к наиболее вероятной линии скольжения показывают направление:

а) максимальных касательных

б) нормальных напряжений σ ;

напряжений τ_{\max} ;

в) касательных напряжений τ .

Ключ к тестам

Тест № 1

Номер вопроса	Номер верного ответа	Расшифровка обозначений в формуле
1	в	
2	б	γ - удельный вес пород; h – глубина залегания расчетной точки
3	б	
4	б	
5	г	
6	б	
7	б	
8	в	φ - угол внутреннего трения пород
9	в	
10	в	
11	а	$\Sigma F_{\text{тр}}$, $\Sigma F_{\text{сц}}$, $\Sigma F_{\text{касат}}$ -суммы сил трения, сцепления, касательных.
12	б	γ - удельный вес пород; h – глубина залегания расчетной точки, β - угол наклона поверхности скольжения в расчетной точке
13	а	γ - удельный вес пород; h – глубина залегания расчетной точки, β - угол наклона поверхности скольжения в расчетной точке
14	а	P_i - сила тяжести, β - угол наклона линии скольжения, φ - угол внутреннего трения пород
15	в	

Тест № 2

1	б	c - удельное сцепление пород, γ - удельный вес пород; φ - угол внутреннего трения пород
2	г	
3	в	
4	б	
5	б	
6	а	
7	б	
8	г	
9	в	
10	б	
11	б	
12	а	
13	а	
14	в	
15	а	

Тест № 3

Номер вопроса	Номер верного ответа	Расшифровка обозначений в формуле
1	в	
2	б	ϑ - коэффициент бокового отпора; γ - удельный вес пород; h - глубина залегания расчетной точки
3	б	
4	в	
5	а	
6	а	α - угол откоса; φ - угол внутреннего трения пород.
7	в	φ - угол внутреннего трения пород.
8	а	P - сила тяжести; β - угол наклона линии скольжения
9	б	
10	б	
11	а	
12	в	
13	а	
14	в	
15	б	

Тест № 4

1	б	
---	---	--

2	а	σ_1 и σ_2 - главные напряжения.
3	а	
4	в	
5	б	
6	а	
7	в	
8	а	
9	в	
10	в	
11	в	
12	а	
13	б	
14	б	
15	в	

Приложение 2

Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации

а) Планируемые результаты обучения и оценочные средства для промежуточной аттестации

<i>Код индикатора</i>	<i>Индикатор достижения компетенции</i>	<i>Остаточные средства</i>
ОПК-6: Способен применять методы анализа и знания закономерностей проведения и управления свойствами горных пород и состоянием массива в процессах добычи и переработки твердых полезных ископаемых, а также при строительстве и эксплуатации подземных объектов		
ОПК-6.1	Систематизирует методы предельного напряженного состояния массива горных пород	<p style="text-align: center;"><i>Перечень тем и заданий</i></p> <ol style="list-style-type: none">1. Горное давление.2. Механические свойства пород. Способы их определения.3. Понятие об удельном сцеплении и методах его определения.4. Уравнение Кулона и его графическая интерпретация.5. Паспорт прочности горных пород.6. Прочность пород в массиве.7. Основные параметры систем трещин горного массива и способ их определения.8. Упругие свойства пород.9. Компрессионные свойства пород.10. Объемное напряженное состояние нетронутого массива.11. Определение направлений и величин напряжений, действующих на наклонной площадке в точке массива.12. Свойства круга Мора.13. Определение касательного и нормального напряжений наклонной площадки в заданной точке массива с помощью круга Мора.14. Построение предельного круга Мора для заданной точки массива при известных физических механических свойствах пород.

		<p>15. Направления наибольших главных напряжений в прибортовом массиве и их роль в определении направлений деформаций сдвига.</p> <p>16. Сущность и способы определения высоты вертикального обнажения пород и области растягивающих напряжений в прибортовом массиве.</p> <p>17. Теоретические положения, используемые при построении наиболее вероятной линии скольжения в откосах.</p> <p>18. Графический способ определения ширины площадки призмы скольжения.</p> <p>19. Построение наиболее вероятной линии скольжения. Варианты построения.</p> <p>20. Определение механических свойств пород приоткосного массива по известному положению поверхности скольжения.</p> <p>21. Построение плоской поверхности скольжения вертикальных откосов.</p> <p>22. Силы, действующие на поверхности скольжения.</p> <p>23. Условие предельного равновесия пород.</p> <p>24. Понятие о коэффициенте запаса устойчивости, его нормативные значения.</p> <p>25. Понятие о коэффициенте запаса устойчивости и методах его расчета.</p> <p>26. Определение высоты вертикального откоса с заданным запасом устойчивости.</p> <p>27. Метод Фисенко определения угла или высоты откоса с заданной устойчивостью.</p> <p>28. Характер зависимости между высотой и углом откоса.</p> <p>29. Расчет коэффициента запаса устойчивости методом алгебраического сложения сил.</p> <p>30. Расчет коэффициента запаса устойчивости методом касательных напряжений</p> <p>31. Усреднение физико-механических свойств пород.</p>
ОПК-6.2	Владеет инженерными и технологическими методами управления геомеханическими процессами	<p style="text-align: center;">Тесты для проверки знаний студентов и ключ к тестам</p> <p style="text-align: center;"><u>Тест № 1</u></p> <p style="text-align: center;">Указать верный ответ и дать расшифровку обозначений в нем.</p> <p>1 К показателям механических свойств пород относится:</p>

		<p>а) модуль упругости;</p> <p>б) удельный вес;</p> <p>2 Вертикальное давление в массиве пород (σ_y):</p> <p>а) $\sigma_y = \gamma \cdot h \cdot \cos^2 \beta$;</p> <p>б) $\sigma_y = \gamma \cdot h$;</p> <p>3 Сопротивление пород сдвигу обусловлено:</p> <p>а) силами бокового отпора;</p> <p>б) силами трения и сцепления по поверхности сдвига;</p> <p>4 Коэффициент бокового отпора – это:</p> <p>а) <i>отношение абсолютных поперечных деформаций пород к продольным при одноосной нагрузке;</i></p> <p>б) отношение горизонтальных напряжений в массиве пород к вертикальным;</p> <p>5 К показателям деформационных свойств пород относится:</p> <p>а) длительная прочность;</p> <p>б) угол внутреннего трения;</p> <p>6 Реологические свойства пород характеризуются показателем:</p> <p>а) прочности пород на растяжение;</p> <p>б) длительной прочности;</p> <p>7 Коэффициент структурного ослабления пород в массиве – это величина, определяющая степень снижения:</p> <p>в) коэффициент внутреннего трения;</p> <p>г) коэффициент Пуассона</p> <p>в) $\sigma_y = \vartheta \cdot \gamma \cdot h$;</p> <p>г) $\sigma_y = \frac{1}{2} \cdot \gamma \cdot h \cdot \sin 2\beta$;</p> <p>в) вертикальным давлением пород;</p> <p>г) нормальными силами по поверхности сдвига.</p> <p>в) отношение вертикальных напряжений в массиве пород к горизонтальным.</p> <p>в) удельное сцепление;</p> <p>г) модуль упругости.</p> <p>в) коэффициентом уплотнения;</p> <p>г) прочности пород на сдвиг.</p>
--	--	--

		<p>а) угла внутреннего трения пород; б) удельного сцепления пород;</p> <p>8 Направление площадок сдвига в приоткосном массиве пород определено углом Θ :</p> <p>а) $\Theta = 45 + \varphi / 2$ по отношению к вертикальной плоскости; б) $\Theta = 45 - \varphi / 2$ по отношению к горизонтальной плоскости;</p> <p>в) прочности пород на растяжение. г) $\Theta = 45 - \varphi / 2$ по отношению к направлению действия наибольшего главного напряжения; д) $\Theta = 45 + \varphi / 2$ по отношению к направлению наименьшего главного напряжения.</p> <p>9 Наиболее вероятная поверхность скольжения в приоткосном массиве пород – это поверхность, по которой:</p> <p>а) действуют максимальные касательные напряжения; б) отношение суммы касательных сил к сумме сил трения и сцепления является минимальным;</p> <p>в) отношение суммы сил трения и сцепления к сумме касательных сил является минимальным; г) отношение суммы сил трения и сцепления к сумме касательных сил является максимальным.</p> <p>10 Условием равновесия связанных пород в приоткосном массиве является:</p> <p>а) равенство угла откоса углу внутреннего трения пород; б) равенство высоты откоса высоте вертикального обнажения пород;</p> <p>в) равенство касательных напряжений сопротивлению пород сдвигу.</p> <p>11 Коэффициент запаса устойчивости приоткосного массива связанных пород (K_{3y}) определяется:</p>
--	--	---

$$\text{a) } K_{zy} = \frac{\sum F_{\text{тр}} + \sum F_{\text{сц}}}{\sum F_{\text{касат}}} ;$$

$$\text{в) } K_{zy} = \frac{\sum F_{\text{сц}} + \sum F_{\text{касат}}}{\sum F_{\text{тр}}} ;$$

$$\text{б) } K_{zy} = \frac{\sum F_{\text{тр}} + \sum F_{\text{касат}}}{\sum F_{\text{сц}}} ;$$

$$\text{г) } K_{zy} = \frac{\sum F_{\text{касат}}}{\sum F_{\text{тр}} + \sum F_{\text{сц}}}$$

12 Касательные напряжения (τ), действующие по наиболее вероятной поверхности скольжения определяются:

$$\text{a) } \tau = \frac{1}{2} \cdot \gamma \cdot h \cdot \text{tg } \varphi ;$$

$$\text{в) } \tau = \gamma \cdot h \cdot \cos^2 \beta ;$$

$$\text{б) } \tau = \frac{1}{2} \cdot \gamma \cdot h \cdot \sin 2\beta ;$$

$$\text{г) } \tau = \frac{1}{2} \cdot (\sigma_1 - \sigma_2) \cdot \sin 2\Theta ;$$

13 Нормальные напряжения (σ), действующие по наиболее вероятной поверхности скольжения, определяются:

$$\text{a) } \sigma = \gamma \cdot h \cdot \cos^2 \beta ;$$

$$\text{в) } \sigma = \frac{\sigma_1 - \sigma_2}{2} .$$

$$\text{б) } \sigma = \frac{\sigma_1 + \sigma_2}{2} ;$$

14 Сумма сил трения ($\sum F_{\text{тр}}$), действующих по наиболее вероятной линии скольжения приоткосного массива, определяется:

$$\text{a) } \sum F_{\text{тр}} = \sum_{i=1}^n P_i \cdot \cos \beta_i \cdot \text{tg } \varphi_i ;$$

$$\text{в) } \sum F_{\text{тр}} = \sum_{i=1}^n T_i \cdot \sin \beta_i \cdot \text{tg } \varphi_i ;$$

$$\text{б) } \sum F_{\text{тр}} = \sum_{i=1}^n P_i \cdot \sin \beta_i \cdot \text{tg } \varphi_i ;$$

- на оценку **«отлично»** (5 баллов) – обучающийся демонстрирует высокий уровень сформированности компетенций, всестороннее, систематическое и глубокое знание учебного материала, свободно выполняет практические задания, свободно оперирует знаниями, умениями, применяет их в ситуациях повышенной сложности.
- на оценку **«хорошо»** (4 балла) – обучающийся демонстрирует средний уровень сформированности компетенций: основные знания, умения освоены, но допускаются незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях, переносе знаний и умений на новые, нестандартные ситуации.
- на оценку **«удовлетворительно»** (3 балла) – обучающийся демонстрирует пороговый уровень сформированности компетенций: в ходе контрольных мероприятий допускаются ошибки, проявляется отсутствие отдельных знаний, умений, навыков, обучающийся испытывает значительные затруднения при оперировании знаниями и умениями при их переносе на новые ситуации.
- на оценку **«неудовлетворительно»** (2 балла) – обучающийся демонстрирует знания не более 20% теоретического материала, допускает существенные ошибки, не может показать интеллектуальные навыки решения простых задач.
- на оценку **«неудовлетворительно»** (1 балл) – обучающийся не может показать знания на уровне воспроизведения и объяснения информации, не может показать интеллектуальные навыки решения простых задач.