

Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:

ФИО: Исаев Игорь Магомедович

Должность: Проректор по учебной и научной работе

Дата подписания: 24.10.2023 10:47:08

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)

# Организация, планирование и управление в строительстве

Закреплена за подразделением Кафедра строительства подземных сооружений и горных предприятий

Направление подготовки 21.05.04 ГОРНОЕ ДЕЛО

Профиль Подземное строительство

Квалификация **Горный инженер (специалист)**

Форма обучения **заочная**

Общая трудоемкость **6 ЗЕТ**

Часов по учебному плану 216

в том числе:

аудиторные занятия 28

самостоятельная работа 161

часов на контроль 27

Формы контроля на курсах:

экзамен 7

зачет 6

### Распределение часов дисциплины по курсам

Курс	6		7		Итого	
	УП	РП	УП	РП		
Лекции	6	6	8	8	14	14
Практические	6	6	8	8	14	14
Итого ауд.	12	12	16	16	28	28
Контактная работа	12	12	16	16	28	28
Сам. работа	96	96	65	65	161	161
Часы на контроль			27	27	27	27
Итого	108	108	108	108	216	216

Программу составил(и):

*д.т.н., проф., Панкратенко Александр Никитович*

Рабочая программа

**Организация, планирование и управление в строительстве**

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-22-6з.plx Подземное строительство, 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, Подземное строительство, утвержденной Ученым советом НИТУ МИСИС 22.09.2022, протокол № 8-22

Рабочая программа одобрена на заседании

**Кафедра строительства подземных сооружений и горных предприятий**

Протокол от 30.07.2020 г., №7

Руководитель подразделения Панкратенко Александр Никитович, д.т.н.

**1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ**

1.1	получение обучающимися знаний и навыков необходимых для творческого решения вопросов планирования, управления и рациональной организации строительства и технологий их возведения, квалифицированного надзора за строительными процессами и видами работ, внедрения в практику технологических приемов, безопасного и экологически чистого строительства, экономного расходования материалов природных и энергетических ресурсов.
-----	---

**2. МЕСТО В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ**

Блок ОП:		Б1.В
<b>2.1</b>	<b>Требования к предварительной подготовке обучающегося:</b>	
2.1.1	Подземная урбанистика	
2.1.2	Строительство выработок в сложных горно-геологических условиях	
2.1.3	Экологическая безопасность подземного строительства	
2.1.4	CAD системы в подземном строительстве	
2.1.5	Прикладная механика	
2.1.6	Строительная механика	
2.1.7	Строительные материалы и конструкции	
2.1.8	Горные машины и оборудование	
2.1.9	Маркшейдерия	
2.1.10	Инженерная и компьютерная графика	
2.1.11	Математика	
2.1.12	Механика	
2.1.13	Основы горного дела	
<b>2.2</b>	<b>Дисциплины (модули) и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:</b>	

**3. РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ, СООТНЕСЕННЫЕ С ФОРМИРУЕМЫМИ КОМПЕТЕНЦИЯМИ**

<b>ПК-1: Способен решать организационно-управленческие задачи в области профессиональной деятельности</b>	
<b>Знать:</b>	
ПК-1-31 методики обоснования стратегии комплексного и эффективного освоения подземного пространства на основе анализа и оценки принципиальных технических решений с позиций их инновационности;	
<b>Уметь:</b>	
ПК-1-У1 выбирать методы обоснования стратегии комплексного и эффективного освоения подземного пространства на основе анализа и оценки принципиальных технических решений с позиций их инновационности;	
<b>Владеть:</b>	
ПК-1-В1 навыками обоснования стратегии комплексного и эффективного освоения подземного пространства на основе анализа и оценки принципиальных технических решений с позиций их инновационности;	

**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
	<b>Раздел 1. Организация и управление горно-строительным производством</b>							
1.1	Основы организации управления строительством /Лек/	6	2	ПК-1-31	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2Л3.1 Э1 Э2 Э3		КМ1,К М2,КМ 2	
1.2	Производственный процесс и способы его организации /Лек/	6	2	ПК-1-31	Л1.1 Л1.2Л2.1 Э1 Э2 Э3			
1.3	Организация комплекса работ при строительстве горных предприятий /Лек/	6	2	ПК-1-31	Л1.1 Л1.2Л2.1 Э1 Э2 Э3			

1.4	Организация системы контроля качества /Ср/	6	96	ПК-1-31	Л1.1 Л1.2Л2.1 Э1 Э2 Э3			
1.5	Проект организации строительства /Пр/	6	2	ПК-1-У1 ПК-1-В1	Л1.1 Л1.2Л2.1Л3.1 Э1 Э2 Э3		КМ1,К М2,КМ 2	
1.6	Неритмичные потоки. Табличные методы расчета продолжительности строительства /Пр/	6	2	ПК-1-У1 ПК-1-В1	Л1.1 Л1.2Л3.1 Э1 Э2 Э3		КМ1,К М2,КМ 2	
1.7	Расчет и построение циклограммы поточного строительства /Пр/	6	2	ПК-1-У1 ПК-1-В1	Л1.1 Л1.2Л3.1 Э1 Э2 Э3		КМ1,К М2,КМ 2	
<b>Раздел 2. Управление строительством предприятия</b>								
2.1	Организация управления строительным производством /Лек/	7	2		Л1.1 Л1.2Л2.1Л3.1 Э1 Э2 Э3		КМ1,К М2,КМ 1	
2.2	Методы управления /Лек/	7	2		Л1.1 Л1.2Л2.1 Э1 Э2 Э3		КМ1,К М2,КМ 1	
2.3	Механизация и автоматизация управления /Ср/	7	18		Л1.1 Л1.2 Э1 Э2 Э3			
2.4	Технология управления производством /Ср/	7	18		Л1.1 Л1.2Л2.1 Э1 Э2 Э3			
2.5	Изучение дополнительных материалов по теме управление строительством предприятия /Ср/	7	18		Л1.1 Л1.2Л2.1 Э1 Э2 Э3			
<b>Раздел 3. Планирование, учет и анализ производственной деятельности горного предприятия</b>								
3.1	Основы планирования работы горно-строительного предприятия /Лек/	7	2		Л1.1 Л1.2Л2.2 Э1 Э2 Э3		КМ1,К М2,КМ 1	
3.2	Оперативное планирование /Лек/	7	1		Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Э1 Э2 Э3		КМ1,К М2,КМ 1	
3.3	Учет и отчетность горно-строительных предприятий /Лек/	7	1		Л1.1 Л1.2Л2.2 Э1 Э2 Э3		КМ1,К М2,КМ 1	
3.4	План строительного производства /Пр/	7	8		Л1.1 Л1.2Л2.2 Э1 Э2 Э3			
3.5	Изучение дополнительных материалов по теме учет и анализ производственной деятельности /Ср/	7	11		Л1.1 Л1.2Л2.2 Э1 Э2 Э3			

### 5. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ МАТЕРИАЛОВ

<b>5.1. Контрольные мероприятия (контрольная работа, тест, коллоквиум, экзамен и т.п), вопросы для самостоятельной подготовки</b>			
<b>Код КМ</b>	<b>Контрольное мероприятие</b>	<b>Проверяемые индикаторы компетенций</b>	<b>Вопросы для подготовки</b>
КМ1	Текущий контроль	ПК-1-31;ПК-1-У1;ПК-1-В1	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Назовите основы организации управления строительством.</li> <li>2. Производственный процесс и способы его организации.</li> <li>3. Организация комплекса работ при строительстве горных предприятий.</li> <li>4. Организация системы контроля качества.</li> <li>5. Проект организации строительства.</li> <li>6. Расчет и построение циклограммы поточного строительства.</li> <li>7. Неритмичные потоки. Табличные методы расчета продолжительности строительства.</li> <li>8. Организация управления строительным производством.</li> <li>9. Методы управления.</li> <li>10. Механизация и автоматизация управления.</li> <li>11. Технология управления производством.</li> <li>12. Основы планирования работы горно-строительного предприятия.</li> <li>13. Оперативное планирование.</li> <li>14. Учет и отчетность горно-строительных предприятий.</li> <li>15. План строительного производства.</li> </ol>

КМ2	Экзамен	ПК-1-31;ПК-1-У1;ПК-1-В1	<p>1. Перечислите основные свойства гор. пород которые необходимо учитывать при выборе технологии проходки выработок. Дайте им краткую характеристику.</p> <p>2. Поясните как вы понимаете, что такое технология строительства выработки и, что такое технологическая схема проходки? Что такое проходческий цикл и продолжительность проходческого цикла. Что такое длина заходки, как ее определяют?</p> <p>3. Перечислите какие вы знаете способы проведения горизонтальных и наклонных выработок и укажите область их эффективного применения.</p> <p>4. Назовите какие подготовительные работы необходимо выполнить при организации щитовой проходки. Дайте определение, что такое монтажная, демонтажная, перепадная и поворотная камеры. Нарисуйте схему и опишите последовательность работ при загонке щита из камеры, из котлована.</p> <p>5. Дайте определение, что такое проходческий щит, щитовой комплекс, приведите классификацию проходческих щитов. Из каких основных частей состоит проходческий щит, проходческий щитовой комплекс. Поясните как управляется щит при проходке тоннелей и как проверяют положение щита в плане и в профиле.</p> <p>6. Для чего необходимо первичное и вторичное нагнетание цементным песчаным раствором при щитовой проходке, расскажите всю последовательность работ при выполнении этих процессов. Объясните по рисунку технологическую схему сооружения тоннеля с монолитно-прессованной обделкой.</p> <p>7. Какие способы и средства погрузки горной массы применяют при проведении горизонтальных и наклонных выработок при буровзрывном способе проходки? Какие факторы необходимо учитывать при выборе породопогрузочных машин? Напишите выражение для определения продолжительности погрузки породы в забое.</p> <p>8. Какие вы знаете средства бурения применяют при проходке горизонт-х и наклонных выработок, перечислите факторы, которые необходимо учитывать при выборе средств бурения шпуров в забое? Напишите выражение для определения продолжительности бурения шпуров в забое.</p> <p>9. Назовите основные параметры паспорта буровзрывных работ. Приведите расчет параметров паспорта БВР при проходке выработок <math>S \leq 25</math> м.кв. Что такое коэф. использования шпура, коэф. излишка сечения, удельный расход ВВ, коэф. заполнения шпура, патрон боевик, чем отличается капсуль детонатор от электро детонатора?</p> <p>10. Что такое прямое, обратное и комбинированное инициирование зарядов в шпурах. Что такое скважина, шпур, КИШ, КИС, S в свету, S в черне, S в проходке. Что входит в состав средств взрывания. Перечислите какие вы знаете конструкции врубов и укажите обл. их применения.</p> <p>11. Дайте определение что такое микротоннель(МТ), прокол, продавливание, бурошнековое бурение, горизонтальное направленное бурение. Поясните сущность технологии строительства горизонтальных выработок способом прокола (при статическом и динамическом способе задавливания конструкции крепи), продавливания (с ручной разработкой грунта), бурошнекового бурения, с использованием современных микротоннеле проходческих комплексов, горизонтального направленного бурения. Укажите область эффективного их применения</p> <p>12. Дайте определение, что такое проходческий комбайн (ПК), какие вы знаете типы ПК? Укажите область применения комбайнов избирательного и бурового действия? Приведите выражение для определения продолжительности проходческого цикла для каждого типа комбайнов. Перечислите основные критерии для выбора проходческих комбайнов.</p> <p>13. Какие операции входят в проходческий цикл и в какой последовательности они выполняются при проведении выработок буровзрывным, комбайновым и щитовым способами.</p>
-----	---------	-------------------------	--

			<p>14. Расскажите всю последовательность работ, которые необходимо выполнить при проходке стволов мелкого заложения (15-20) м. для организации щитовой проходки. Нарисуйте конструкцию крепи, используемую при проходке стволов, и перечислите основные элементы ее крепи.</p> <p>15. Назовите основные средства транспортирования горной массы по горизонтальным и наклонным выработкам и укажите область их эффективного использования.</p> <p>16. Какие операции входят в проходческий цикл при проходке горизонтальных выработок буровзрывным, комбайновым и щитовым способами?</p> <p>Приведите выражение для определения продолжительности проходческого цикла и укажите последовательность расчета и построения графика организации работ при использовании проходческих щитов, комбайнов и буровзрывного способа.</p> <p>17. Объясните по рисунку технологическую схему проходки тоннеля механизированным щитом с роторным рабочим органом, с экскаваторным рабочим органом и с рассекающими площадками.</p> <p>18. Перечислите основные свойства горных пород, которые необходимо учитывать при выборе технологии проходки выработок метрополитена. Дайте им краткую характеристику</p> <p>19. Нарисуйте схематично, какие типы станций метрополитена сооружаются в отечественном метростроении, дайте им краткую характеристику.</p> <p>20. Приведите конструкцию и поясните технологию строительства станции пилонного типа.</p> <p>21. Приведите конструкцию и поясните технологию строительства станции колонного типа.</p> <p>22. Поясните, сущность технологии строительства односводчатых станций метрополитена глубокого заложения</p> <p>23. Как классифицируются перегонные тоннели по числу путей. Как проектируется трасса метро в плане и профиле?</p> <p>24. Приведите выражение для определения продолжительности проходческого цикла и укажите последовательность расчета и построения графика организации работ при проходке тоннелей сплошным забоем буровзрывным способом</p> <p>25. Какие формы поперечного сечения имеют перегонные и станционные тоннели при неглубоком и глубоком заложении, дайте определение, что такое габарит приближения строений, габариты приближения оборудования и габариты подвижного состава.</p> <p>26. Поясните сущность технологии строительства горизонтальных выработок в слабых породах способом прокола и укажите область его эффективного применения.</p> <p>27. Приведите выражение для определения продолжительности проходческого цикла и укажите последовательность расчета и построения графика организации работ при проходке тоннелей щитом с гидропригрузом.</p> <p>28. Приведите выражение для определения продолжительности проходческого цикла и укажите последовательность расчета и построения графика организации работ при проходке тоннелей щитом с грунтопригрузом</p> <p>29. Дайте определение, что такой прокол. Нарисуйте технологическую схему и укажите область его эффективного применения. Напишите выражение для определения времени строительства МТ по этой технологии.</p> <p>30. В какой технологической последовательности проходят односводчатые станции глубокого заложения. Нарисуйте схему и охарактеризуйте основные этапы строительства</p> <p>31. Перечислите, в каких случаях применяют открытые способы строительства станций метрополитена и дайте им краткую характеристику</p> <p>32. В какой технологической последовательности ведут строительство станций открытым способом. Как осуществляется разработка грунта в мелких и глубоких котлованах</p> <p>33. В каких случаях применяют наземный, подземный и надземный способы строительства линий метро. Что такое план и профиль линий метро, как они принимаются</p>
--	--	--	--

			<p>34. Назовите основные параметры станций метро и дайте их краткую характеристику (одно- и трехсводчатых). Приведите выражения для определения размеров станций</p> <p>35. Перечислите основные свойства горных пород, которые необходимо учитывать при выборе технологии проходки выработок метрополитена. Дайте им краткую характеристику</p> <p>36. Напишите выражение для определения продолжительности выполнения любой механизированной и немеханизированной операции, выполняемой в забое.</p> <p>37. Поясните алгоритм принятия решения по выбору и обоснованию параметров технологии строительства любой горной выработки. Напишите выражение для определения времени ее строительства с учетом назначения и свойств окружающих пород.</p> <p>10. Механизация и автоматизация управления.</p> <p>11. Технология управления производством.</p> <p>12. Основы планирования работы горно-строительного предприятия.</p> <p>13. Оперативное планирование.</p> <p>14. Учет и отчетность горно-строительных предприятий.</p> <p>15. План строительного производства.</p>
--	--	--	--

### 5.2. Перечень работ, выполняемых по дисциплине (Курсовая работа, Курсовой проект, РГР, Реферат, ЛР, ПР и т.п.)

Код работы	Название работы	Проверяемые индикаторы компетенций	Содержание работы
P1	Практическая работа №1	ПК-1-У1;ПК-1-В1	Проект организации строительства
P2	Практическая работа №2	ПК-1-У1;ПК-1-В1	Неритмичные потоки. Табличные методы расчета продолжительности строительства
P3	Практическая работа №3	ПК-1-У1;ПК-1-В1	Расчет и построение циклограммы поточного строительства
P4	Практическая работа №4	ПК-1-У1;ПК-1-В1	План строительного производства

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

Экзаменационный билет состоит из трех теоретических вопросов. Билеты хранятся на кафедре.

Пример экзаменационного билета:

1. Принципы организации управления
2. Сетевое планирование строительного производства
3. Задача: Определить накладные расходы и сметную прибыль:

Исходные данные:

Смета 1: сметная стоимость 2506315 тыс.руб; сметная ЗП 521305 тыс.руб.;

Смета 2: сметная стоимость 2345602 тыс.руб; сметная ЗП 456895 тыс.руб.;

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

При оценивании экзаменационных вопросов и защит практических работ оценки выставляются следующим образом:

- а) «отлично» – студент 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;
- б) «хорошо» – студент показывает твердые и достаточно полные знания в объеме пройденной программы, допускает незначительные ошибки при освещении за-данных вопросов, правильно действует по применению знаний на практике, четко излагает материал;
- в) «удовлетворительно» – студент показывает знания в объеме пройденной про-граммы, ответы излагает хотя и с ошибками, но уверенно исправляемыми после дополнительных и наводящих вопросов, правильно действует по применению знаний на практике;
- г) «неудовлетворительно» – студент допускает грубые ошибки в ответе, не понимает сущности излагаемого вопроса, не умеет применять знания на практике, дает неполные ответы на дополнительные и наводящие вопросы.

## 6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

### 6.1. Рекомендуемая литература

#### 6.1.1. Основная литература

Авторы, составители	Заглавие	Библиотека	Издательство, год
---------------------	----------	------------	-------------------



	Авторы, составители	Заглавие	Библиотека	Издательство, год
Л1.1	Козлова Т. В.	Организация и планирование производства: учебно-практическое пособие: учебное пособие	Электронная библиотека	Москва: Евразийский открытый институт, 2012
Л1.2	Потравный И. М., Лукьянчиков Н. Н.	Экономика и организация природопользования: учебник	Электронная библиотека	Москва: Юнити, 2015

### 6.1.2. Дополнительная литература

	Авторы, составители	Заглавие	Библиотека	Издательство, год
Л2.1	Михайлов А. Ю.	Организация строительства. Стройгенплан: учебное пособие	Электронная библиотека	Москва, Вологда: Инфра-Инженерия, 2016
Л2.2	Михайлов А. Ю.	Организация строительства. Календарное и сетевое планирование: учебное пособие	Электронная библиотека	Москва, Вологда: Инфра-Инженерия, 2016

### 6.1.3. Методические разработки

	Авторы, составители	Заглавие	Библиотека	Издательство, год
Л3.1	Михайлов А. Ю.	Технология и организация строительства. Практикум: учебно-практическое пособие: учебное пособие	Электронная библиотека	Москва, Вологда: Инфра-Инженерия, 2017

### 6.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

Э1	Научная электронная библиотека	<a href="https://www.elibrary.ru">https://www.elibrary.ru</a>
Э2	База журналов издательства ELSEVIER	<a href="https://www.sciencedirect.com/">https://www.sciencedirect.com/</a>
Э3	База научных журналов	<a href="https://www.scopus.com">https://www.scopus.com</a>

### 6.3 Перечень программного обеспечения

П.1	Лицензии ПО Windows Server CAL ALNG LicSAPk MVL DvcCAL, ПО WinEDUA3 ALNG SubsVL MVL PerUsr и PerUsr	
П.2	Win Pro 10 32-bit/64-bit	
П.3	Autodesk AutoCAD	
П.4	Microsoft Office	
П.5	LMS Canvas	
П.6	MS Teams	
П.7	Консультант Плюс	
П.8	Garant.ru	
П.9	1С Предприятие 8 (учебная версия)	
П.10	WinRAR	
П.11	AutoCAD	

### 6.4. Перечень информационных справочных систем и профессиональных баз данных

## 7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

Ауд.	Назначение	Оснащение
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
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

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.
---------------------------------------	--	--

### 8. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ

Дисциплина относится к техническим наукам и требует значительного объема самостоятельной работы. Весь курс разделен на самостоятельные взаимосвязанные части, т.е. имеет модульное построение. Развитие самостоятельности студентов достигается индивидуализацией домашних заданий, задач и вопросов для внутрисеместрового контроля знаний. Это обеспечивается методическими разработками, созданными в электронном формате, существенно повышающими эффективность самостоятельной работы студентов. При этом организуются групповые и индивидуальные консультации. Лекции проводятся с использованием мультимедийных технологий в специально оборудованных аудиториях, при этом лекционный материал демонстрируется с использованием графического редактора Power Point.

На практических занятиях осваиваются как классические методы решения задач, так и с использованием пакетов прикладных программ. Такая возможность обеспечивается рациональным использованием времени при проведении лекций и практических занятий с широким привлечением мультимедийной техники, и современных пакетов прикладных программ.

В конце каждого практического занятия рекомендуется проводить 10-15 минутный тестовый контроль для оценки уровня усвоения материала каждым студентом.

Качественное освоение дисциплины возможно только при систематической самостоятельной работе, что поддерживается системой текущей аттестации. Выполнение домашних заданий проводится с широким использованием компьютерных программ, как для проведения расчетов, так и для их оформления.