

Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:

ФИО: Исаев Игорь Магомедович

Должность: Проректор по учебной работе

Дата подписания: 31.08.2023 14:58:08

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)

# Инжиниринг технологических машин и оборудования для подготовки шихтовых материалов

Закреплена за подразделением

Кафедра инжиниринга технологического оборудования

Направление подготовки

22.04.02 МЕТАЛЛУРГИЯ

Профиль

Технологическое обеспечение инноваций

Квалификация

Магистр

Форма обучения

очная

Общая трудоемкость

4 ЗЕТ

Часов по учебному плану

144

Формы контроля в семестрах:

в том числе:

экзамен 3

аудиторные занятия

51

курсовой проект 3

самостоятельная работа

57

часов на контроль

36

### Распределение часов дисциплины по семестрам

Семестр (<Курс>.<Семестр на курсе>)	3 (2.1)		Итого	
	УП	РП		
Неделя	18			
Вид занятий	УП	РП	УП	РП
Лекции	17	17	17	17
Практические	34	34	34	34
Итого ауд.	51	51	51	51
Контактная работа	51	51	51	51
Сам. работа	57	57	57	57
Часы на контроль	36	36	36	36
Итого	144	144	144	144

Программу составил(и):

*дтн, профессор, Чиченев Николай Алексеевич*

Рабочая программа

**Инжиниринг технологических машин и оборудования для подготовки шихтовых материалов**

Разработана в соответствии с ОС ВО:

Самостоятельно устанавливаемый образовательный стандарт высшего образования - магистратура Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования «Национальный исследовательский технологический университет «МИСиС» по направлению подготовки 22.04.02 МЕТАЛЛУРГИЯ (приказ от 05.03.2020 г. № 95 о.в.)

Составлена на основании учебного плана:

22.04.02 МЕТАЛЛУРГИЯ, 22.04.02-ММТ-23-12.plx Технологическое обеспечение инноваций, утвержденного Ученым советом НИТУ МИСИС в составе соответствующей ОПОП ВО 22.06.2023, протокол № 5-23

Утверждена в составе ОПОП ВО:

22.04.02 МЕТАЛЛУРГИЯ, Технологическое обеспечение инноваций, утвержденной Ученым советом НИТУ МИСИС 22.06.2023, протокол № 5-23

Рабочая программа одобрена на заседании

**Кафедра инжиниринга технологического оборудования**

Протокол от 24.05.2022 г., №5

Руководитель подразделения Карфидов А.О.

**1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ**

1.1	формирование у студентов знаний, умений и навыков по выбору технологических машин и оборудования для подготовки шихтовых материалов; ознакомление с устройством, принципом действия, областью применения, критериями работоспособности и особенностями конструкции технологических машин и оборудования для подготовки шихтовых материалов
-----	--

**2. МЕСТО В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ**

Блок ОП:		Б1.В.ДВ.04
<b>2.1</b>	<b>Требования к предварительной подготовке обучающегося:</b>	
2.1.1	Научно-исследовательская практика	
2.1.2	Мехатроника	
2.1.3	Специальные разделы механики машин	
<b>2.2</b>	<b>Дисциплины (модули) и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:</b>	
2.2.1	Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы	
2.2.2	Преддипломная практика	

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

<b>ПК-4: Способность анализировать, разрабатывать, совершенствовать технологии и оборудование металлургического производства</b>	
<b>Знать:</b>	
ПК-4-31	принципы и основные приемы конструирования, расчета и исследования механизмов, машин и агрегатов для подготовки шихтовых материалов;
ПК-4-32	проблемы создания различных типов машин, приводов и систем оборудования для подготовки шихтовых материалов
<b>ОПК-4: Способен находить и перерабатывать информацию, требуемую для принятия решений в научных исследованиях и в практической технической деятельности, осуществлять моделирование, анализ и эксперименты в целях проведения детального исследования для решения сложных задач в профессиональной области</b>	
<b>Знать:</b>	
ОПК-4-31	назначение, устройство и условия работы машин и агрегатов для для подготовки шихтовых материалов;
<b>ПК-4: Способность анализировать, разрабатывать, совершенствовать технологии и оборудование металлургического производства</b>	
<b>Уметь:</b>	
ПК-4-У1	в соответствии с техническим заданием выбирать правильную конструктивную схему машины для осуществления прогрессивных технологических процессов и применять новые методики при разработке различных типов машин, приводов и систем оборудования для подготовки шихтовых материалов;
ПК-4-У2	применять новые методики при разработке различных типов машин, приводов и систем оборудования для подготовки шихтовых материалов.
<b>ОПК-4: Способен находить и перерабатывать информацию, требуемую для принятия решений в научных исследованиях и в практической технической деятельности, осуществлять моделирование, анализ и эксперименты в целях проведения детального исследования для решения сложных задач в профессиональной области</b>	
<b>Уметь:</b>	
ОПК-4-У2	на основании современного технического уровня и с учетом опыта эксплуатации разрабатывать технические задания на создание новых образцов оборудования для подготовки шихтовых материалов;
ОПК-4-У1	анализировать достоинства и недостатки отдельных видов машин, агрегатов и процессов подготовки шихтовых материалов;
<b>ПК-4: Способность анализировать, разрабатывать, совершенствовать технологии и оборудование металлургического производства</b>	
<b>Владеть:</b>	
ПК-4-В2	методами расчета деталей и узлов механизмов, машин и агрегатов с использованием современных систем автоматизированного проектирования.
ПК-4-В1	методами исследования, направленными на повышение работоспособности и производительности машин и агрегатов, и использовать их результаты при конструировании новых и реконструкции действующих металлургических машин;

**ОПК-4: Способен находить и перерабатывать информацию, требуемую для принятия решений в научных исследованиях и в практической технической деятельности, осуществлять моделирование, анализ и эксперименты в целях проведения детального исследования для решения сложных задач в профессиональной области**

**Владеть:**

ОПК-4-В1 навыками разработки различных типов машин, приводов и систем оборудования для подготовки шихтовых материалов;

#### 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. Процессы подготовки шихтовых материалов</b>							
1.1	Процессы подготовки шихтовых материалов /Лек/	3	2	ОПК-4-31	Л1.1Л2.1 Л2.2Л3.1 Л3.2 Л3.3 Э1 Э2 Э3			
1.2	Процессы подготовки шихтовых материалов /Пр/	3	2	ОПК-4-У1 ОПК-4-У2	Л1.1Л2.1 Л2.2Л3.1 Л3.2 Л3.3 Э1 Э2 Э3			
1.3	Процессы подготовки шихтовых материалов /Ср/	3	4	ОПК-4-В1	Л1.1Л2.1 Л2.2Л3.1 Л3.2 Л3.3 Э1 Э2 Э3			
	<b>Раздел 2. Инжиниринг машин, агрегатов и процессов дробления материалов</b>							
2.1	Инжиниринг машин, агрегатов и процессов дробления материалов /Лек/	3	5	ПК-4-31 ПК-4-32	Л1.1Л2.1 Л2.2Л3.1 Л3.2 Л3.3 Э1 Э2 Э3			
2.2	Инжиниринг машин, агрегатов и процессов дробления материалов /Пр/	3	15	ПК-4-У1 ПК-4-У2	Л1.1Л2.1 Л2.2Л3.1 Л3.2 Л3.3 Э1 Э2 Э3			
2.3	Инжиниринг машин, агрегатов и процессов дробления материалов /Ср/	3	20	ПК-4-В1 ПК-4-В2	Л1.1Л2.1 Л2.2Л3.1 Л3.2 Л3.3 Э1 Э2 Э3			
	<b>Раздел 3. Инжиниринг машин, агрегатов и процессов измельчения материалов</b>							
3.1	Инжиниринг машин, агрегатов и процессов измельчения материалов /Лек/	3	5	ПК-4-31 ПК-4-32	Л1.1Л2.1 Л2.2Л3.1 Л3.2 Л3.3 Э1 Э2 Э3			
3.2	Инжиниринг машин, агрегатов и процессов измельчения материалов /Пр/	3	8	ПК-4-У1 ПК-4-У2	Л1.1Л2.1 Л2.2Л3.1 Л3.2 Л3.3 Э1 Э2 Э3			
3.3	Инжиниринг машин, агрегатов и процессов измельчения материалов /Ср/	3	13	ПК-4-В1 ПК-4-В2	Л1.1Л2.1 Л2.2Л3.1 Л3.2 Л3.3 Э1 Э2 Э3			
	<b>Раздел 4. Инжиниринг машин, агрегатов и процессов грохочения материалов</b>							

4.1	Инжиниринг машин, агрегатов и процессов грохочения материалов /Лек/	3	5	ПК-4-31 ПК-4-32	Л1.1Л2.1 Л2.2Л3.1 Л3.2 Л3.3 Э1 Э2 Э3			
4.2	Инжиниринг машин, агрегатов и процессов грохочения материалов /Пр/	3	9	ПК-4-У1 ПК-4-У2	Л1.1Л2.1 Л2.2Л3.1 Л3.2 Л3.3 Э1 Э2 Э3			
4.3	Инжиниринг машин, агрегатов и процессов грохочения материалов /Ср/	3	20	ПК-4-В1 ПК-4-В2	Л1.1Л2.1 Л2.2Л3.1 Л3.2 Л3.3 Э1 Э2 Э3			

### 5. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ МАТЕРИАЛОВ

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

Код КМ	Контрольное мероприятие	Проверяемые индикаторы компетенций	Вопросы для подготовки
КМ1	Тест-01. Введение	ОПК-4-31;ОПК-4-У1;ОПК-4-У2;ОПК-4-В1	График учебного процесса, учебный план. Введение. Процессы подготовки шихтовых материалов. Схемы обогащения полезных ископаемых
КМ2	Тест-02. Характеристика процессов дробления и измельчения.	ОПК-4-31;ОПК-4-У1;ОПК-4-У2;ОПК-4-В1	Общие сведения. Характеристики горных пород. Способы разрушения твердых материалов. Степень дробления (измельчения). Выбор дробилки.
КМ3	Тест-03. Щековые дробилки.	ПК-4-31;ПК-4-32;ПК-4-У1;ПК-4-У2;ПК-4-В1;ПК-4-В2	Принцип действия и особенности конструкций щековых дробилок. Определение параметров щековых дробилок. Пример расчета.
КМ4	Тест-04. Конусные дробилки.	ПК-4-31;ПК-4-32;ПК-4-У1;ПК-4-У2;ПК-4-В1;ПК-4-В2	Принцип действия и особенности конструкции конусных дробилок. Конусные дробилки крупного среднего и мелкого дробления. Расчет параметров конусных дробилок. Эксплуатация конусных дробилок.
КМ5	Тест-05. Валковые дробилки.	ПК-4-31;ПК-4-32;ПК-4-У1;ПК-4-У2;ПК-4-В1;ПК-4-В2	Принцип действия и конструктивные схемы валковых дробилок. Расчет параметров валковых дробилок.
КМ6	Тест-06. Дробилки ударного действия.	ПК-4-31;ПК-4-32;ПК-4-У1;ПК-4-У2;ПК-4-В1;ПК-4-В2	Общие сведения. Схемы и конструкции роторных дробилок. Схемы и конструкции молотковых дробилок.
КМ7	Тест-07. Оборудование для измельчения (мельницы).	ПК-4-31;ПК-4-32;ПК-4-У1;ПК-4-У2;ПК-4-В1;ПК-4-В2	Устройство и классификация мельниц. Конструкция барабанных мельниц. Расчет параметров барабанных мельниц.
КМ8	Тест-08. Оборудование для классификации по крупности - 1	ПК-4-31;ПК-4-32;ПК-4-У1;ПК-4-У2;ПК-4-В1;ПК-4-В2	Характеристика процессов классификации. Принцип действия и конструкции колосниковых, валковых и барабанных грохотов
КМ9	Тест-09. Оборудование для классификации по крупности - 2.	ПК-4-31;ПК-4-32;ПК-4-У1;ПК-4-У2;ПК-4-В1;ПК-4-В2	Принцип действия и конструкции инерционных грохотов. Принцип действия и конструкции ротационных грохотов Классификаторы. Гидроциклоны.
КМ10	Тест-10. Оборудование для окускования - 1.	ПК-4-31;ПК-4-32;ПК-4-У1;ПК-4-У2;ПК-4-В1;ПК-4-В2	Лопастные смесители. Барабанные смесители и окомкователи. Чашевые окомкователи.

КМ11	Тест-11. Оборудование для окускования - 1.	ПК-4-31;ПК-4-32;ПК-4-У1;ПК-4-У2;ПК-4-В1;ПК-4-В2	Агломерационные конвейерные машины. Принцип действия и конструктивные схемы. Валковые брикетные прессы.
КМ12	Экзамен	ОПК-4-31;ПК-4-31;ПК-4-32	1. Процессы подготовки шихтовых материалов. Схемы обогащения полезных ископаемых. 2. Характеристика процессов дробления и измельчения. Общие сведения. Характеристики горных пород. Способы разрушения твердых материалов. Степень дробления (измельчения). Выбор дробилки. 3. Щековые дробилки. Принцип действия и особенности конструкций. Определение параметров щековых дробилок. Пример расчета. 4. Конусные дробилки. Принцип действия и особенности конструкции. Конусные дробилки крупного среднего и мелкого дробления. Расчет параметров конусных дробилок. Эксплуатация конусных дробилок. 5. Валковые дробилки. Принцип действия и конструктивные схемы. Расчет параметров валковых дробилок. 6. Дробилки ударного действия. Схемы и конструкции роторных дробилок. Схемы и конструкции молотковых дробилок. 7. Оборудование для измельчения (мельницы). Устройство и классификация мельниц. Конструкция барабанных мельниц. Расчет параметров барабанных мельниц. 8. Оборудование для классификации по крупности. Характеристика процессов классификации. Принцип действия и конструкции колосниковых, валковых и барабанных грохотов. Принцип действия и конструкции инерционных и ротационных грохотов. Классификаторы и гидроциклоны. 9. Оборудование для окускования. Лопастные смесители. Барабанные смесители и окомкователи. Чашевые окомкователи. Агломерационные конвейерные машины. Принцип действия и конструктивные схемы. Валковые брикетные прессы.

### 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
Р1	Курсовой проект	ОПК-4-У1;ОПК-4-У2;ОПК-4-В1;ПК-4-У1;ПК-4-У2;ПК-4-В1;ПК-4-В2	Курсовой проект направлен на закрепление знаний студентов по разделу, связанному с расчетом и конструированием механизмов подъема, передвижения или поворота грузоподъемных машин и устройств. Обычно тема работы связана с темой выпускной квалификационной работы магистра.  Примерные темы курсовых проектов 1. Параметры и конструкции шаровых барабанных мельниц, поставляемых отечественными и зарубежными фирмами. Пример расчета. 2. Параметры и конструкции валковых дробилок, поставляемых отечественными и зарубежными фирмами. Пример расчета. 3. Параметры и конструкции гидроциклонов, поставляемых отечественными и зарубежными фирмами. Пример расчета. 4. Параметры и конструкции щековых дробилок, поставляемых отечественными и зарубежными фирмами. Пример расчета. 5. Параметры и конструкции спиральных классификаторов, поставляемых отечественными и зарубежными фирмами. Пример расчета.

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

Формой промежуточной аттестации по дисциплине является экзамен.

Пример экзаменационного билета

Министерство науки и высшего образования РФ

Федеральное государственное автономное образовательное учреждения высшего образования

«Национальный исследовательский технологический университет «МИСиС»

Кафедра: Инжиниринг технологического оборудования

Дисциплина: Инжиниринг металлургического оборудования и технологий для подготовки шихтовых материалов.

Экзаменационный билет №1

1. Схемы обогащения полезных ископаемых.
2. Устройство и классификация мельниц, конструкция барабанных мельниц.
3. Алгоритм расчета щековой дробилки.

Зав. кафедры ИТО

А.О. Карфидов

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

Шкала оценивания знаний обучающихся на экзамене.

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

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

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

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

Оценка «не явка» – обучающийся на экзамен не явился.

Шкала оценивания домашнего задания и тестов.

Оценивание проводится по балльной системе. Общее количество вопросов принимается за 100 %, оценка выставляется по значению соотношения правильных ответов к общему количеству вопросов в процентах.

Оценка Процент правильных ответов

Отлично (5) От 86% до 100 %

Хорошо (4) От 71 % до 85 %

Удовлетворительно (3) От 60 % до 70 %

Неудовлетворительно (2) Менее 60 %

## 6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

### 6.1. Рекомендуемая литература

#### 6.1.1. Основная литература

	Авторы, составители	Заглавие	Библиотека	Издательство, год
Л1.1	Шур И. А., Чиченев Н. А., Горбатько С. М.	Машины и агрегаты металлургического производства. Механическое оборудование для подготовки шихтовых материалов к плавке: курс лекций: учеб. пособие для студ. вузов, обуч. по напр. 150400 - Технол. машины и оборудование, спец. 150404 - Металлург. машины и оборудование	Библиотека МИСиС	М.: Изд-во МИСиС, 2009

#### 6.1.2. Дополнительная литература

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

	Авторы, составители	Заглавие	Библиотека	Издательство, год
Л2.1	Перов В. А., Андреев Е. Е., Биленко Л. Ф.	Дробление, измельчение и грохочение полезных ископаемых: учеб. пособие для вузов	Библиотека МИСиС	М.: Недра, 1990
Л2.2	Андреев С. Е., Перов В. А., Зверевич В. В.	Дробление, измельчение и грохочение полезных ископаемых: Учебник для вузов по спец. 'Обогащение полезных ископаемых'	Библиотека МИСиС	М.: Недра, 1980

### 6.1.3. Методические разработки

	Авторы, составители	Заглавие	Библиотека	Издательство, год
Л3.1	Коржова Р. В., Воронин Д. Ю.	Дробление, грохочение, измельчение: учеб. пособие для студ. вузов спец. 'Обогащение полезных ископаемых' и напр. 'Горное дело'	Электронная библиотека	М.: Учеба, 2004
Л3.2	Смольяков А. Р.	Методические указания по выполнению курсового проекта по дисциплине "Дробление, измельчение и подготовка сырья к обогащению"	Библиотека МИСиС	М.: Изд-во МГТУ, 2008
Л3.3	Крылов И. О.	Дробление, измельчение и подготовка сырья к обогащению (N 3421): метод. указания к выполнению курсовой работы	Электронная библиотека	М.: [МИСиС], 2019

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

Э1	Борщев В.Я. Оборудование для переработки сыпучих материалов [Текст]: Учебное пособие / В.Я. Борщев В.Я. [и др.]. - М.: «Издательство Машиностроение-1», 2006. – 208 с.	<a href="https://tstu.ru/book/elib/pdf/2006/borchev1.pdf">https://tstu.ru/book/elib/pdf/2006/borchev1.pdf</a>
Э2	Федотов К.В. Проектирование обогатительных фабрик [Текст]: Учебник / К.В. Федотов, Н.И. Никольская. – М.: Горная книга, 2014. – 536 с.	<a href="https://www.studmed.ru/fedotov-k-v-nikolskaya-n-i-proektirovanie-obogatitelnyh-fabrik_2d1691784dd.html">https://www.studmed.ru/fedotov-k-v-nikolskaya-n-i-proektirovanie-obogatitelnyh-fabrik_2d1691784dd.html</a>
Э3	Кусков В.Б. Обогащение и переработка полезных ископаемых [Текст]: Учеб. пособие / В.Б. Кусков, М.В. Никитин. СПб: Санкт-Петербургский горный институт (технический университет), 2002. - 84 с.	<a href="https://www.studmed.ru/kuskov-vb-nikitin-mv-obogaschenie-i-pererabotka-poleznyh-iskopaemyh_75e4d3ebc30.html">https://www.studmed.ru/kuskov-vb-nikitin-mv-obogaschenie-i-pererabotka-poleznyh-iskopaemyh_75e4d3ebc30.html</a>

### 6.3 Перечень программного обеспечения

П.1	Autodesk Inventor
П.2	Autodesk AutoCAD
П.3	Microsoft Office
П.4	LMS Canvas

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

И.1	ANSYS Academic Research CFD
-----	-----------------------------

## 7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

Ауд.	Назначение	Оснащение
Г-342	Учебная аудитория	набор демонстрационного оборудования, в том числе: мультимедийный проектор, экран проекционный, комплект учебной мебели
Г-342	Учебная аудитория	набор демонстрационного оборудования, в том числе: мультимедийный проектор, экран проекционный, комплект учебной мебели
Г-346	Учебная аудитория	комплект учебной мебели на 15 рабочих мест, компьютеры с подключением к сети «Интернет» и доступом в электронную информационно-образовательную среду университета



## 8. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ

Весь курс разделен на самостоятельные взаимосвязанные части, т.е. имеет модульное построение. Развитие самостоятельности студентов достигается индивидуализацией домашних заданий, тестов, задач и вопросов для внутрисеместрового контроля знаний. Это обеспечивается методическими разработками, созданными в электронном формате, существенно повышающими эффективность самостоятельной работы студентов.

Лекции проводятся с использованием мультимедийных технологий в специально оборудованных аудиториях, при этом лекционный материал демонстрируется с использованием графического редактора Power Point.

На практических занятиях и при выполнении домашних занятий 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.

Дисциплина относится к техническим наукам и требует значительного объема самостоятельной работы. Отдельные учебные вопросы выносятся на самостоятельную проработку и контролируются посредством текущей аттестации. При этом организуются групповые и индивидуальные консультации. Качественное освоение дисциплины возможно только при систематической самостоятельной работе, что поддерживается системой текущей и промежуточной аттестации.