

Рабочая программа утверждена  
 решением Учёного совета  
 ВФ НИТУ "МИСиС  
 от «31» августа 2020г.  
 протокол №1-20

## Рабочая программа дисциплины (модуля) Технология производства проката

Закреплена за кафедрой

Технологии и оборудования обработки металлов давлением

Направление подготовки

22.03.02 Metallurgy

Профиль

Обработка металлов давлением

Квалификация **бакалавр**  
 Форма обучения **очно-заочная**  
 Общая трудоемкость **7 ЗЕТ**

Часов по учебному плану 252  
 в том числе:  
 аудиторные занятия 54  
 самостоятельная работа 187  
 часов на контроль 9

Формы контроля в семестрах:  
 экзамен 9 семестр  
 курсовая работа 9 семестр

### Распределение часов дисциплины по семестрам

Семестр (<Курс>.<Семестр на курсе>)	<b>9 (5.1)</b>			
Неделя	20			
Вид занятий	УП	РП	УП	РП
Лекции	20	20	20	20
Лабораторные	14	14	14	14
Практические	20	20	20	20
КСР	2	2	2	2
Итого ауд.	54	54	54	54
Контактная работа	56	56	56	56
Сам. работа	187	187	187	187
Часы на контроль	9	9	9	9
Итого	252	252	252	252

Программу составил(и):

*ктн, Профессор, Чередников Владимир Алексеевич;*  
*дтн, Профессор, Зиновьев Александр Васильевич;*  
*кнт, Профессор, Ионов Сергей Михайлович*

Рабочая программа

**Технология производства проката**

Разработана в соответствии с ОС ВО:

Самостоятельно устанавливаемый образовательный стандарт высшего образования Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования «Национальный исследовательский технологический университет «МИСиС» по направлению подготовки 22.03.02 Metallургия (уровень бакалавриата) (приказ от 02.12.2015 г. № 602 о.в.)

Составлена на основании учебного плана:

22.03.02 Metallургия, ОМ-20 ОчЗ.plx Обработка металлов давлением, утвержденного Ученым советом ВФ НИТУ "МИСиС" 27.02.2020, протокол № 5-20

Рабочая программа одобрена на заседании кафедры

**Технологии и оборудования обработки металлов давлением**

Протокол от 29.06.2020 г., №10

Зав. кафедрой Самусев С.В.

<b>1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ</b>	
1.1	На основе общих представлений о механизмах пластической деформации, напряженном и деформированном состоянии металла в процессах ОМД с учетом строения, состава и свойств деформируемого металла, термомеханических режимов деформации, внешнего трения научить проектированию технологических процессов прокатного производства. Научить анализировать и рассчитывать деформационные, энергосиловые и кинематические параметры процессов производства проката

<b>2. МЕСТО В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ</b>	
Цикл (раздел) ОП:	Б1.В.ДВ.08
<b>2.1</b>	<b>Требования к предварительной подготовке обучающегося:</b>
2.1.1	Методы исследования процессов пластической деформации
2.1.2	Моделирование процессов и объектов в металлургии
2.1.3	Теория процессов пластической деформации
2.1.4	Теория обработки металлов давлением
<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 процедура защиты ВКР
2.2.2	Проектирование металлургических цехов

<b>3. РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ, СООТНЕСЕННЫЕ С ФОРМИРУЕМЫМИ КОМПЕТЕНЦИЯМИ</b>	
<b>УК-8.1: умение проектировать и разрабатывать продукцию, процессы и системы, соответствующие профилю образовательной программы, выбирать и применять соответствующие методики проектирования и разработки, включая передовые методы и технологии</b>	
<b>Знать:</b>	
УК-8.1-31 Знать продукцию, процессы и системы ОМД	
<b>ПК-3.2 : готовность выявлять объекты для улучшения в технике и технологии</b>	
<b>Знать:</b>	
ПК-3.2 -31 Основные технологии и оборудование обработки металлов давлением	
<b>ПК-3.1: способность осуществлять и корректировать технологические процессы в металлургии и металлообработке</b>	
<b>Знать:</b>	
ПК-3.1-31 Знать способы обеспечения качества и технологичности прокатных изделий	
<b>УК-7.1: способность анализировать продукцию, процессы и системы</b>	
<b>Знать:</b>	
УК-7.1-31 Знать понятия в области процессов пластической деформации	
<b>ПК-3.3 : способность осуществлять выбор материалов для изделий различного назначения с учетом эксплуатационных требований и охраны окружающей среды</b>	
<b>Знать:</b>	
ПК-3.3 -31 Способы и методы выбора материалов для изделий различного назначения с учетом эксплуатационных требований и охраны окружающей среды	
<b>ПК-3.2 : готовность выявлять объекты для улучшения в технике и технологии</b>	
<b>Уметь:</b>	
ПК-3.2 -У1 Уметь выявлять достоинства и недостатки технологии	
<b>ПК-3.3 : способность осуществлять выбор материалов для изделий различного назначения с учетом эксплуатационных требований и охраны окружающей среды</b>	
<b>Уметь:</b>	
ПК-3.3 -У1 Оценивать деформационный режим прокатки по характеристикам качества проката и эффективности технологического процесса	

<b>ПК-3.1: способность осуществлять и корректировать технологические процессы в металлургии и материалообработке</b>						
<b>Уметь:</b>						
ПК-3.1-У1 Выбирать способы прокатки в соответствии с профильным и марочным сортаментом проката						
<b>УК-8.1: умение проектировать и разрабатывать продукцию, процессы и системы, соответствующие профилю образовательной программы, выбирать и применять соответствующие методики проектирования и разработки, включая передовые методы и технологии</b>						
<b>Уметь:</b>						
УК-8.1-У1 Уметь выбирать технологические процессы и применять методики проектирования и разработки продукции						
<b>УК-7.1: способность анализировать продукцию, процессы и системы</b>						
<b>Уметь:</b>						
УК-7.1-У1 Осуществлять выбор продукции, процессов и систем ОМД						
<b>Владеть:</b>						
УК-7.1-В1 Владеть способностью анализировать продукцию, процессы и системы ОМД						
<b>ПК-3.3 : способность осуществлять выбор материалов для изделий различного назначения с учетом эксплуатационных требований и охраны окружающей среды</b>						
<b>Владеть:</b>						
ПК-3.3 -В1 Владеть навыками выбора материала с учётом эксплуатационных требований и охраны окружающей среды						
<b>ПК-3.1: способность осуществлять и корректировать технологические процессы в металлургии и материалообработке</b>						
<b>Владеть:</b>						
ПК-3.1-В1 Владеть способностью обеспечивать технологичность изделий и оптимальность процессов их изготовления						
<b>УК-8.1: умение проектировать и разрабатывать продукцию, процессы и системы, соответствующие профилю образовательной программы, выбирать и применять соответствующие методики проектирования и разработки, включая передовые методы и технологии</b>						
<b>Владеть:</b>						
УК-8.1-В1 Владеть навыками проектирования и разработки процессов и продукции ОМД						
<b>ПК-3.2 : готовность выявлять объекты для улучшения в технике и технологии</b>						
<b>Владеть:</b>						
ПК-3.2 -В1 Владеть навыками улучшения производственных объектов						
<b>4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ</b>						
Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Компетенции	Литература и эл. ресурсы	Примечание
	<b>Раздел 1. Цели и задачи курса. Характеристики качества проката и факторы, их определяющие. Требования стандартов</b>					
1.1	Цели и задачи курса. Характеристики качества проката и факторы, их определяющие. Требования стандартов /Лек/	9	2	ПК-3.1 УК-7.1 ПК-3.2	Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3	
1.2	Проработка лекционного материала, материалов практических занятий /Ср/	9	18	ПК-3.1 УК-7.1 ПК-3.2	Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3	
	<b>Раздел 2. Технология производства сортового проката и фасонных профилей</b>					

2.1	Сортамент сортового проката. Схема технологического процесса производства сортового проката и его характеристика. Подготовка заготовок к прокатке. Режимы нагрева блюмов и заготовок различных групп легированных сталей и сплавов перед прокаткой. Производительность нагревательных печей. Классификация сортовых станов по назначению, конструкции и расположение технологического оборудования крупно-средне- мелкосортных и проволочных станов и их характеристика. Комбинированные станы. /Лек/	9	2	ПК-3.1 УК-7.1 УК-8.1 ПК-3.2 ПК- 3.3	Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2	
2.2	Калибровка валков для прокатки круглого, квадратного, шестигранного, полосового профилей. Особенности расчета режима обжатий при прокатке различных групп легированных сталей. /Пр/	9	2	ПК-3.1 УК-7.1 УК-8.1 ПК-3.2 ПК- 3.3	Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2	
2.3	Скоростной режим при прокатке на блюминге /Пр/	9	2	ПК-3.1 УК-7.1 УК-8.1 ПК-3.2 ПК- 3.3	Л1.2Л2.1 Л2.2	
2.4	Формирование показателей качества сортового проката общего назначения. Производительность сортовых станов. Основные способы улучшения качества сортового проката общего назначения. ТМО сорта. Влияние деформационно-скоростных и температурно-временных условий ТМО на структуру и свойства проката. Оборудование для осуществления ТМО. Виды хладоагентов и требования, предъявляемые к ним; параметры ускоренного и меж- и последеформационного охлаждения. Уменьшение расходного коэффициента металла при использовании режимов нагрева и охлаждения металла. /Лек/	9	2	ПК-3.1 УК-7.1 УК-8.1 ПК-3.2 ПК- 3.3	Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2	
2.5	Сортамент фасонных профилей общего назначения, исходный материал и подготовка его к прокатке. Нагрев блюмов и заготовок. Станы для прокатки фасонных профилей общего назначения: рельсобалочные, универсальные балочные; крупно- и среднесортные станы. Способы прокатки и калибровки валков при производстве уголков. Скоростные условия в калибрах при прокатке по различным способам, выбор коэффициентов деформации. Порядок расчета калибровки валков. /Лек/	9	2	ПК-3.1 УК-7.1 УК-8.1 ПК-3.2 ПК- 3.3	Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2	
2.6	Калибровка валков для прокатки балок. Схема и стадии прокатки балок, неравномерность деформации, особенность силовых и скоростных условий прокатки в балочном калибре. Порядок расчета калибровки валков для прокатки балок. /Пр/	9	2	ПК-3.1 УК-7.1 УК-8.1 ПК-3.2 ПК- 3.3	Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2	
2.7	Способы прокатки и калибровки валков для прокатки швеллеров, особенности силовых и скоростных условий в швеллерном калибре, порядок расчета калибровки валков, выбор коэффициентов деформации. Технологический процесс прокатки фасонных профилей общего назначения. Раскрой фасонных профилей и виды их отделки, применяемое оборудование. /Пр/	9	2	ПК-3.1 УК-7.1 УК-8.1 ПК-3.2 ПК- 3.3	Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2	

2.8	Сортамент фасонных профилей отраслевого назначения и специального применения, исходный материал и подготовка его к прокатке. Нагрев блюмов и заготовок. Схемы прокатки, калибровка валков для прокатки рельсов, неравномерность деформации, особенность скоростных и силовых условий прокатки в рельсовых калибрах. Порядок расчета калибровки валков и технология прокатки рельсов. /Пр/	9	2	ПК-3.1 УК-7.1 УК-8.1 ПК-3.2 ПК- 3.3	Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2	
2.9	Определение геометрических параметров очага деформации и условий захвата металла валками /Лаб/	9	6	ПК-3.1 УК-7.1 УК-8.1 ПК-3.2 ПК- 3.3	Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.4 Э1	
2.10	Проработка лекционного материала, материалов практических занятий, подготовка к выполнению и защите лабораторных работ /Ср/	9	35	ПК-3.1 УК-7.1 УК-8.1 ПК-3.2 ПК- 3.3	Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Э1	
<b>Раздел 3. Технология производства горячекатаного листового и полосового проката</b>						
3.1	Общая характеристика листопрокатного производства. Параметры качества листового проката. Определение производительности прокатных станов. Исходные заготовки для горячекатаного листового проката. Подготовка их прокатке (ремонт, нагрев). Общая характеристика технологии прокатки на толстолистовых станах. /Лек/	9	2	ПК-3.1 УК-7.1 УК-8.1 ПК-3.2 ПК- 3.3	Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2	
3.2	Компоновка оборудования современных толстолистовых станов. Анализ различных схем прокатки. Способы снижения потерь металла в обрызг. /Пр/	9	2	ПК-3.1 УК-7.1 УК-8.1 ПК-3.2 ПК- 3.3	Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2	
3.3	Температурный, деформационный режимы прокатки на ТЛС. Контролируемая прокатка. Управление формой проката. /Пр/	9	2	ПК-3.1 УК-7.1 УК-8.1 ПК-3.2 ПК- 3.3	Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2	
3.4	Отделочные операции при производстве толстолистового проката. Общие вопросы производства широполосового проката. Типы прокатных станов для производств широполосового проката. Деформационный режим прокатки на непрерывных широполосовых и полунепрерывных широполосовых станах. /Лек/	9	2	ПК-3.1 УК-7.1 УК-8.1 ПК-3.2 ПК- 3.3	Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2	
3.5	Скоростной, температурный режимы, режимы натяжений, охлаждения и смотки при прокатке на ШПС ГП. Станы с моталками в печах и планетарные станы. ЛПА /Пр/	9	2	ПК-3.1 УК-7.1 УК-8.1 ПК-3.2 ПК- 3.3	Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2	
3.6	Проработка лекционного материала, материалов практических занятий, выполнение домашних работ /Ср/	9	36	ПК-3.1 УК-7.1 УК-8.1 ПК-3.2 ПК- 3.3	Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Э1	
<b>Раздел 4. Производство холоднокатаного плоского проката</b>						
4.1	Сортамент и требования стандартов к холоднокатаной листовой стали. Характеристика технологического процесса. Технологические схемы производства листовой стали из углеродистых и специальных сталей. Подготовка подката к холодной прокатке. Способы травления горячекатаной полосы. Техническая характеристика и схемы расположения травильных агрегатов. /Лек/	9	2	ПК-3.1 УК-7.1 УК-8.1 ПК-3.2 ПК- 3.3	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3	

4.2	Деформационный, скоростной режим и режим натяжений при холодной прокатке на непрерывных и реверсивных станах . Принципы выбора основных параметров технологического процесса. Особенности холодной прокатки специальных сталей. /Пр/	9	2	ПК-3.1 УК-7.1 УК-8.1 ПК-3.2 ПК- 3.3	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3	
4.3	Влияние технологических параметров холодной прокатки на качество готовой листопрокатной продукции. Определение сопряжения деформации при холодной прокатке. Методика определения режима натяжения при непрерывной холодной прокатке. /Пр/	9	2	ПК-3.1 УК-7.1 УК-8.1 ПК-3.2 ПК- 3.3	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3	
4.4	Точность холоднокатанной листовой стали. Способы повышения точности проката. Принципы работы САРТ. /Лек/	9	2	ПК-3.1 УК-7.1 УК-8.1 ПК-3.2 ПК- 3.3	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3	
4.5	Плоскостность холоднокатанной листовой стали. Способы управления плоскостностью. Технологические смазки, охлаждающие жидкости и системы их подачи на станах. Эксплуатация и мероприятия по увеличению стойкости валков станов холодной прокатки. Тенденции совершенствования станов холодной прокатки. Станы прокатки полосы бесконечной длины. /Лек/	9	2	ПК-3.1 УК-7.1 УК-8.1 ПК-3.2 ПК- 3.3	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3	
4.6	Определение усилий прокатки на полосовом непрерывном стане /Лаб/	9	8	ПК-3.1 УК-7.1 УК-8.1 ПК-3.2 ПК- 3.3	Л1.1Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.4 Э1	
4.7	Проработка лекционного материала, материалов практических занятий, подготовка к выполнению и защите лабораторных работ /Ср/	9	36	ПК-3.1 УК-7.1 УК-8.1 ПК-3.2 ПК- 3.3	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3 Э1	
	<b>Раздел 5. Вспомогательное оборудование прокатных цехов</b>					
5.1	Принципы действия и устройство измерителей длины и скорости проката. Машины и механизмы для перемещения слитков и проката оборудования. Машины для резания проката работы оборудования. Машины для правки проката: дефекты проката, устраняемые правкой. Машины для сматывания проката: назначение и общая характеристика /Лек/	9	2	ПК-3.1 УК-7.1 УК-8.1 ПК-3.2 ПК- 3.3	Л1.3Л2.1	
5.2	Проработка материалов лекционных, выполнение курсовой работы /Ср/	9	62	ПК-3.1 УК-7.1 УК-8.1 ПК-3.2 ПК- 3.3	Л1.3Л2.1 Э1	
	КСР	9	2	ПК-3.1 УК-7.1 УК-8.1 ПК-3.2 ПК- 3.3	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Э1	
	Контроль	9	9	ПК-3.1 УК-7.1 УК-8.1 ПК-3.2 ПК- 3.3	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Э1	

**5. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ МАТЕРИАЛОВ (ПРИЛОЖЕНИЕ)**

**6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ****6.1. Рекомендуемая литература****6.1.1. Основная литература**

	Авторы, составители	Заглавие	Библиотека	Издательство, год
Л1.1	Гарбер Э.А., Кожевникова И.А.	Теория прокатки: учебник	Электронный каталог	Старый Оскол ТНТ, 2017
Л1.2	Грудев А.П., Машкин Л.Ф., Ханин М.И.	Технология прокатного производства: учебник	Электронный каталог	Москва Альянс, 2018
Л1.3	Целиков А.И., Полухин П.И., Гребеник В.М. и др.	Машины и агрегаты металлургических заводов. В 3-х томах. Т.3 Машины и агрегаты для производства и отделки проката: учебник	Электронный каталог	Москва Альянс, 2018

**6.1.2. Дополнительная литература**

	Авторы, составители	Заглавие	Библиотека	Издательство, год
Л2.1	Королёв А.А.	Механическое оборудование прокатных и трубных цехов: учебник для вузов	Электронный каталог	Москва Металлургия, 1986
Л2.2	Рудской А.И., Лунев В.А.	Теория и технология прокатного производства: учебное пособие	Электронный каталог	С-Петербург-Москва-Краснодар Издательство "Лань", 2016
Л2.3	Гарбер Э.А.	Производство проката. Том 1. Книга 1. Производство холоднокатаных полос и листов (сортамент, теория,	Электронный каталог	Москва Теплотехник, 2007
Л2.4	В.В. Гуреев С.М. Ионов Е.А. Кудряков	Теория продольной прокатки. Методические указания по выполнению лабораторных работ: Учебное пособие	Электронный каталог	Выкса: Выксунский филиал НИТУ «МИСиС», 2010

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

Э1	ООО НАУЧНАЯ ЭЛЕКТРОННАЯ БИБЛИОТЕКА (МИСиС), №105 Правила оформления письменных работ мероприятий текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации (заданий контроля самостоятельной работы студентов, отчетов по практикам, курсовых работ/проектов, научно-	<a href="http://elibrary.misis.ru/action.php?kt_path_info=ktcore.SecViewPlugin.actions.document&amp;fDocumentId=12459">http://elibrary.misis.ru/action.php?kt_path_info=ktcore.SecViewPlugin.actions.document&amp;fDocumentId=12459</a>
----	--	---

**6.3 Перечень лицензионного программного обеспечения**

П.1	Windows 7 Professional
П.2	антивирусное ПО Dr.Web
П.3	Microsoft Office 2007
П.4	MS Teams
П.5	LMS Canvas

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

И.1	Научная электронная библиотека eLIBRARY.ru – URL: <a href="https://elibrary.ru">https://elibrary.ru</a>
И.2	Научная электронная библиотека МИСиС - URL: <a href="http://elibrary.misis.ru/login.php">http://elibrary.misis.ru/login.php</a>
И.3	Электронная библиотечная система (ЭБС) – «Университетская библиотека онлайн»- URL: <a href="http://biblioclub.ru">http://biblioclub.ru</a>

**7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ**

Ауд.	Назначение	Оснащение
1	Технология производства проката	доска классическая, компьютер с доступом к сети "Интернет" (1 шт.), проектор (1 шт.), экран (1 шт.), рабочее место преподавателя, стол (16 шт.), стул (32 шт.), экран - 1шт., ПО: Windows 7 Professional, Microsoft Office 2007, антивирусное ПО Dr.Web, MS Teams, комплект тематических презентаций и видеоматериалов



35	Технология производства проката	доска классическая, компьютер с доступом к сети "Интернет" (1 шт.), проектор (1 шт.), экран (1 шт.), рабочее место преподавателя, стол (10 шт.), стул (20 шт.) ПО: Windows 7 Professional, Microsoft Office 2007, антивирусное ПО Dr.Web, MS Teams, Visual Studio, комплект тематических презентаций Оборудование: универсальная настольная испытательная машина, 20 кН, твердомер ТКМ-359, металлографический микроскоп с цифровой камерой, 40-1600 кр. увел., настольный отрезной станок, настольный ручной шлифовально-полировальный станок, электролитическая установка для электротравления образцов, комплекс оборудования установка ОМД-3, лабораторный формовочный стан 20-40, набор инструментов слесарно-монтажный, лебедка ручная червячная TOR VS 500 0,5 т 25 м, комплект шаблонов для замера профиля
46	Аудитория для самостоятельной работы обучающихся	доска классическая, компьютер с доступом к сети "Интернет" (16 шт.), проектор (1 шт.), экран (1 шт.), рабочее место преподавателя, стол (16 шт.), стул (32 шт.) ПО: Windows 7 Professional, Microsoft Office 2007, Компас, антивирусное ПО Dr.Web, MS Teams, Visual Studio

### 8. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ

Весь курс разделен на самостоятельные взаимосвязанные части, т.е. имеет модульное построение. Развитие самостоятельности обучающихся достигается индивидуализацией домашних заданий. 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/лабораторных работ 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. Отдельные учебные вопросы выносятся на самостоятельную проработку и контролируются посредством текущей аттестации. При этом организуются групповые и индивидуальные консультации.

Методические указания к оформлению домашних, лабораторных работ и курсовой работы приведены в методическом пособии - №105 Правила оформления письменных работ мероприятий текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации (заданий контроля самостоятельной работы студентов, отчетов по практикам, курсовых работ/проектов, научно-исследовательских работ) - Выкса 2020г [http://elibrary.misis.ru/action.php?kt\\_path\\_info=ktcore.SecViewPlugin.actions.document&fDocument Id=12459](http://elibrary.misis.ru/action.php?kt_path_info=ktcore.SecViewPlugin.actions.document&fDocument Id=12459) (НТБ МИСиС)