

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

Рабочая программа дисциплины (модуля) **Физические основы процессов пластической деформации**

Закреплена за кафедрой

Технологии и оборудования обработки металлов давлением

Направление подготовки

22.03.02 Metallургия

Профиль

Обработка металлов давлением

Форма обучения **очная**

Общая трудоемкость **5 ЗЕТ**

Часов по учебному плану

180

Формы контроля в семестрах:

в том числе:

аудиторные занятия

72

экзамен 4 семестр

самостоятельная работа

81

курсовая работа 4 семестр

часов на контроль

27

Распределение часов дисциплины по семестрам

| Семестр (<Курс>.<Семестр на курсе>) | 4 (2.2) | | | |
|---|---------|-----|-----|-----|
| Неделя | 18 | | | |
| Вид занятий | уп | рп | уп | рп |
| Лекции | 36 | 36 | 36 | 36 |
| Практические | 36 | 36 | 36 | 36 |
| Итого ауд. | 72 | 72 | 72 | 72 |
| Контактная работа | 72 | 72 | 72 | 72 |
| Сам. работа | 81 | 81 | 81 | 81 |
| Часы на контроль | 27 | 27 | 27 | 27 |
| Итого | 180 | 180 | 180 | 180 |

Программу составил(и):

ктн, Профессор, Ионов Сергей Михайлович

Рабочая программа

Физические основы процессов пластической деформации

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-19.plx Обработка металлов давлением, утвержденного Ученым советом ВФ НИТУ "МИСиС" 28.02.2019, протокол № 6-19

Рабочая программа одобрена на заседании кафедры

Технологии и оборудования обработки металлов давлением

Протокол от 29.06.2020 г., №10

Зав. кафедрой Самусев С.В

| 1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ | |
|----------------------------------|--|
| 1.1 | На основе общих представлений о строении и свойствах металлов, механизмах пластической деформации, напряженном и деформированном состоянии металла в процессах пластической деформации, с учетом строения, состава и свойств деформируемого металла, термомеханических режимов деформации, внешнего трения, научить теоретическому анализу процессов деформации. Научить анализировать и рассчитывать деформационные, энерго-силовые и кинематические параметры процессов ОМД. |
| 1.2 | Обучить общим методам анализа режимов деформации (рассчитывать показатели, характеризующие величину деформации в различных процессах), влияния параметров пластической деформации на качество металлопродукции, способам воздействия на напряженно-деформированное состояние и условия трения, пластичность и сопротивление металла деформации, структуру и свойства металлоизделий. |

| 2. МЕСТО В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ | |
|---|---|
| Цикл (раздел) ОП: | Б1.В.ДВ.05 |
| 2.1 | Требования к предварительной подготовке обучающегося: |
| 2.1.1 | Кристаллофизика |
| 2.1.2 | Учебная практика |
| 2.1.3 | История науки и образования |
| 2.1.4 | Безопасность жизнедеятельности |
| 2.1.5 | Физика |
| 2.1.6 | Экология |
| 2.2 | Дисциплины (модули) и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее: |
| 2.2.1 | Теория процессов пластической деформации |
| 2.2.2 | Методы исследования процессов пластической деформации |
| 2.2.3 | Моделирование процессов и объектов в металлургии |
| 2.2.4 | Технология производства проката |
| 2.2.5 | Материаловедение 1 часть |
| 2.2.6 | Производственная практика |
| 2.2.7 | Сопротивление материалов |

| 3. РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ, СООТНЕСЕННЫЕ С ФОРМИРУЕМЫМИ КОМПЕТЕНЦИЯМИ | |
|--|--|
| 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 | |
| Знать: | |
| УК-8.1-31 Знать продукцию, процессы и системы области физических основ пластической деформации | |
| ПК-3.2 : готовность выявлять объекты для улучшения в технике и технологии | |
| Знать: | |
| ПК-3.2 -31 Основные технологии и оборудование процессов пластической деформации | |
| ПК-3.1: способность осуществлять и корректировать технологические процессы в металлургии и материалообработке | |
| Знать: | |
| ПК-3.1-31 Знать способы обеспечения качества и технологичности изделий, получаемых методами пластической деформации | |
| ОПК-1.1: готовность использовать фундаментальные общинженерные знания | |
| Знать: | |
| ОПК-1.1-32 Основные закономерности процессов тепло- и массопереноса применительно к технологическим процессам | |
| ОПК-1.1-31 Виды образовательных и информационных технологий; основные законы | |
| ПК-3.3 : способность осуществлять выбор материалов для изделий различного назначения с учетом эксплуатационных требований и охраны окружающей среды | |

| |
|--|
| Знать: |
| ПК-3.3 -31 Способы и методы выбора материалов для изделий различного назначения с учетом эксплуатационных требований и охраны окружающей среды |
| УК-7.1: способность анализировать продукцию, процессы и системы |
| Знать: |
| УК-7.1-31 Знать основные понятия области физических основ пластической деформации |
| УК-6.1: демонстрировать знание естественнонаучных и других фундаментальных наук в профессиональной деятельности |
| Знать: |
| УК-6.1-31 Основные понятия, идеи, методы, законы фундаментальных наук |
| ПК-3.2 : готовность выявлять объекты для улучшения в технике и технологии |
| Уметь: |
| ПК-3.2 -У1 Уметь выявлять достоинства и недостатки технологии |
| ПК-3.3 : способность осуществлять выбор материалов для изделий различного назначения с учетом эксплуатационных требований и охраны окружающей среды |
| Уметь: |
| ПК-3.3 -У1 Уметь выбирать функциональные материалы для изделий различного назначения |
| ПК-3.1: способность осуществлять и корректировать технологические процессы в металлургии и материалообработке |
| Уметь: |
| ПК-3.1-У1 Уметь осуществлять корректировки технологических процессов пластической деформации |
| ОПК-1.1: готовность использовать фундаментальные общинженерные знания |
| Уметь: |
| ОПК-1.1-У1 Находить необходимую научно-техническую информацию; использовать информационные технологии для задач фундаментальных наук |
| 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 |
| Уметь: |
| УК-8.1-У1 Уметь выбирать и применять методики проектирования и разработки продукции |
| УК-6.1: демонстрировать знание естественнонаучных и других фундаментальных наук в профессиональной деятельности |
| Уметь: |
| УК-6.1-У1 Использовать знания для решения задач; использовать законы в области фундаментальных наук |
| УК-7.1: способность анализировать продукцию, процессы и системы |
| Уметь: |
| УК-7.1-У1 Осуществлять выбор продукции, процессов и систем процессов пластической деформации |
| ПК-3.3 : способность осуществлять выбор материалов для изделий различного назначения с учетом эксплуатационных требований и охраны окружающей среды |
| Владеть: |
| ПК-3.3 -В1 Владеть навыками выбора материала с учётом эксплуатационных требований и охраны окружающей среды |
| ПК-3.2 : готовность выявлять объекты для улучшения в технике и технологии |
| Владеть: |
| ПК-3.2 -В1 Владеть навыками улучшения производственных объектов |
| УК-6.1: демонстрировать знание естественнонаучных и других фундаментальных наук в профессиональной деятельности |
| Владеть: |

| УК-6.1-B1 Основными методами естественнонаучных и фундаментальных наук; закономерности каждой классической предметной области | | | | | | |
|--|--|----------------|-------|-----------------------|--------------------------|------------|
| ОПК-1.1: готовность использовать фундаментальные общинженерные знания | | | | | | |
| Владеть: | | | | | | |
| ОПК-1.1-B2 Методами анализа и численными методами, вычислительной техникой при решении прикладных задач в области теплообмена | | | | | | |
| ОПК-1.1-B1 Основами фундаментальных общинженерных знаний; методами статистической обработки информации | | | | | | |
| 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 | | | | | | |
| Владеть: | | | | | | |
| УК-8.1-B1 Владеть навыками проектирования и разработки продукции, получаемой в процессах пластической деформации | | | | | | |
| УК-7.1: способность анализировать продукцию, процессы и системы | | | | | | |
| Владеть: | | | | | | |
| УК-7.1-B1 Владеть способностью анализировать продукцию, процессы и системы пластической деформации | | | | | | |
| ПК-3.1: способность осуществлять и корректировать технологические процессы в металлургии и материалообработке | | | | | | |
| Владеть: | | | | | | |
| ПК-3.1-B1 Владеть способностью обеспечивать технологичность изделий и оптимальность процессов их изготовления | | | | | | |
| 4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ | | | | | | |
| Код занятия | Наименование разделов и тем /вид занятия/ | Семестр / Курс | Часов | Компетенции | Литература и эл. ресурсы | Примечание |
| | Раздел 1. Введение в курс физические основы процессов пластической деформации. Общая характеристика, предмет и задачи курса, его связь с фундаментальными дисциплинами, место среди специальных курсов. Цели, задачи, разновидности, особенности, преимущества и недостатки процессов ОМД. Достижения в РФ и за рубежом | | | | | |
| 1.1 | Предмет и задачи курса, его связь с фундаментальными дисциплинами, место среди специальных курсов. Цели, задачи, разновидности, особенности, преимущества и недостатки ДТП. Достижения в РФ и за рубежом. /Лек/ | 4 | 2 | ОПК-1.1 УК-6.1 УК-7.1 | Л1.2Л2.2 Л2.1 | |
| 1.2 | Проработка лекционного материала, литературы по дисциплине /Ср/ | 4 | 4 | ОПК-1.1 УК-6.1 УК-7.1 | Л1.2Л2.2 Л2.1 | |
| | Раздел 2. Общие вопросы физических основ процессов пластической деформации. Силовые условия в процессах пластической деформации. Определение механических напряжений. Механические свойства металлических материалов, методы определения. Условие постоянства объема в процессах пластической деформации, величины, характеризующие деформацию. | | | | | |

| | | | | | | |
|-----|---|---|----|---|-----------------------|--|
| 2.1 | Общие вопросы физических основ процессов пластической деформации. Силовые условия в процессах пластической деформации. Определение механических напряжений. Механические свойства металлических материалов, методы определения. Постоянство объема в процессах пластической деформации, величины, характеризующие деформацию. Истинные деформации. Понятие смещенного объема /Лек/ | 4 | 3 | ОПК-1.1 ПК-3.1 УК-6.1 УК-7.1 УК-8.1 ПК-3.3 | Л1.1 Л1.2Л2.2 Л2.1 | |
| 2.2 | Оценка и расчёт деформации в процессах пластической деформации. Анализ и определение величин, характеризующих пластическую деформацию /Пр/ | 4 | 6 | ОПК-1.1 ПК-3.1 УК-6.1 УК-7.1 УК-8.1 ПК-3.3 | Л1.2Л2.2 | |
| 2.3 | Расчет единичных и результирующих показателей деформации, анализ их взаимосвязи в различных процессах ОМД /Пр/ | 4 | 6 | ОПК-1.1 ПК-3.1 УК-6.1 УК-7.1 УК-8.1 | Л2.2 | |
| 2.4 | Проработка лекционного материала, литературы по дисциплине /Ср/ | 4 | 10 | ОПК-1.1 ПК-3.1 УК-6.1 УК-7.1 УК-8.1 ПК-3.2 ПК-3.3 | Л1.2Л2.2 Л2.1 | |
| | Раздел 3. Физические основы пластической деформации металлических материалов. Основы строения металлов. Механизмы пластической деформации. Упрочнение и разупрочнение | | | | | |
| 3.1 | Кристаллическое строение металлов, моно- и поликристаллы. Основные механизмы пластической деформации монокристаллов. Особенности пластической деформации поликристаллов. /Лек/ | 4 | 4 | ОПК-1.1 УК-6.1 УК-8.1 | Л1.1 Л1.2Л2.2 Э2 | |
| 3.2 | Влияние холодной пластической деформации на структуру и свойства деформируемого металла, деформационное упрочнение. Изменение структуры и свойств холоднодеформированного металла при нагреве. Возврат, полигонизация, рекристаллизация. Классификация процессов ОМД по температурным условиям. /Лек/ | 4 | 3 | ОПК-1.1 ПК-3.1 УК-6.1 УК-7.1 УК-8.1 ПК-3.3 | Л1.1 Л1.2Л2.2 Э2 | |
| 3.3 | Проработка лекционного материала, литературы по дисциплине /Ср/ | 4 | 12 | ОПК-1.1 ПК-3.1 УК-6.1 УК-7.1 УК-8.1 ПК-3.3 | Л1.1 Л1.2Л2.2 Э2 | |
| | Раздел 4. Основы теории напряжённо-деформированного состояния в процессах пластической деформации | | | | | |
| 4.1 | Элементы теории напряжений в процессах пластической деформации. Напряжённое состояние в окрестности точки, тензор напряжений. Главные нормальные и касательные напряжения, октаэдрические напряжения. Интенсивность напряжений. Схемы главных напряжений. Условие пластичности. Условие постоянства максимального касательного напряжения, энергетическое условие пластичности. /Лек/ | 4 | 3 | ОПК-1.1 УК-6.1 УК-7.1 ПК-3.3 | Л1.2Л2.2 | |

| | | | | | | |
|--|---|---|----|---|---------------------|--|
| 4.2 | Элементы теории деформаций в процессах пластической деформации. Понятия конечных и малых деформаций, деформированное состояние окрестности точки, тензор деформаций, интенсивность деформаций, главные деформации, схемы главных деформаций в процессах пластической деформации. Понятие о механических схемах деформации. Классификация процессов по механическим схемам деформации /Лек/ | 4 | 3 | ОПК-1.1 ПК-3.1 УК-6.1 УК-7.1 УК-8.1 | Л1.2Л2.2 | |
| 4.3 | Анализ типовых диаграмм растяжения. Анализ процессов пластической деформации с использованием механических схем деформации. /Пр/ | 4 | 8 | ОПК-1.1 ПК-3.1 УК-6.1 УК-7.1 ПК-3.3 | Л1.2Л2.2 | |
| 4.4 | Проработка лекционного материала, материалов практических занятий, выполнение контрольной работы /Ср/ | 4 | 14 | ОПК-1.1 ПК-3.1 УК-6.1 УК-7.1 УК-8.1 ПК-3.3 | Л1.2Л2.2 Э1 | |
| Раздел 5. Неравномерность деформации в процессах ОМД. Скорость деформации и сопротивление металла деформации при ОМД. | | | | | | |
| 5.1 | Особенности процессов пластической деформации, приводящие к неравномерности деформации: неоднородность физических, химических, структурных и механических свойств деформируемого тела по объему, влияние внешнего трения, несоответствие формы инструмента форме деформируемого тела, Дополнительные напряжения, их связь с неравномерностью деформации. Влияние дополнительных напряжений на качество готовых изделий. Остаточные напряжения, их роль при ОМД, способы определения и методы устранения /Лек/ | 4 | 4 | ОПК-1.1 ПК-3.1 УК-6.1 УК-7.1 УК-8.1 ПК-3.2 ПК-3.3 | Л1.1 Л1.2Л2.2 Э2 | |
| 5.2 | Скорость деформации, скорость деформирования и сопротивление металла деформации в процессах пластической деформации. Использование скорости деформации для анализа процессов пластической деформации. Скоростные условия листовой прокатки. Понятие сопротивления деформации. Факторы, влияющие на сопротивление деформации. Методы определения сопротивления деформации /Лек/ | 4 | 3 | ОПК-1.1 ПК-3.1 УК-6.1 УК-7.1 УК-8.1 | Л2.2 Э2 | |
| 5.3 | Определение скорости деформации в различных процессах ОМД (продольная прокатка, осадка и др.) /Пр/ | 4 | 8 | ОПК-1.1 ПК-3.1 УК-6.1 УК-7.1 УК-8.1 ПК-3.2 ПК-3.3 | Л2.2 Э2 | |
| 5.4 | Проработка лекционного материала, материалов практических занятий /Ср/ | 4 | 12 | ОПК-1.1 ПК-3.1 УК-6.1 УК-7.1 УК-8.1 ПК-3.2 ПК-3.3 | Л1.1 Л1.2Л2.2 Э2 | |

| | | | | | | |
|-----|---|---|----|---|----------------|--|
| | Раздел 6. Трение в процессах пластической деформации. Закон наименьшего сопротивления, правило кратчайшей нормали. Пластичность и деформируемость | | | | | |
| 6.1 | Общие понятия. Основные механизмы контактного трения. Влияние трения на показатели процессов пластической деформации и качество изделий. Особенности внешнего трения в процессах пластической деформации. Зависимость трения от основных технологических параметров процессов ОМД. Методы определения коэффициента и напряжения трения. Технологические смазки, их назначение и классификация. Влияние смазок на эффективность процессов пластической деформации и качество продукции. Закон наименьшего сопротивления, правило кратчайшей нормали и их практическое применение для анализа процессов пластической деформации /Лек/ | 4 | 3 | ОПК-1.1 ПК-3.1 УК-6.1 УК-7.1 ПК-3.2 | Л1.2Л2.2 | |
| 6.2 | Расчет коэффициента трения по экспериментально измеренным усилиям при осадке свинцовых образцов /Пр/ | 4 | 8 | ОПК-1.1 УК-6.1 УК-7.1 УК-8.1 ПК-3.2 | Л1.2Л2.2 | |
| 6.3 | Пластичность и деформируемость. Понятие пластичности и деформируемости. Методы оценки пластичности, предельная пластичность. Модели разрушения металлов в процессах пластической деформации. Факторы, влияющие на пластичность в процессах пластической деформации. Технологическая пластичность, методы ее оценки. Пути повышения пластичности. Понятие сверхпластичности /Лек/ | 4 | 4 | ОПК-1.1 ПК-3.1 УК-6.1 УК-7.1 УК-8.1 ПК-3.3 | Л1.1 Л1.2Л2.2 | |
| 6.4 | Проработка лекционного материала, материалов практических занятий /Ср/ | 4 | 12 | ОПК-1.1 ПК-3.1 УК-6.1 УК-7.1 УК-8.1 ПК-3.2 ПК-3.3 | Л1.1 Л1.2Л2.2 | |
| | Раздел 7. Усилие и работа деформации в процессах пластической деформации | | | | | |
| 7.1 | Энергосиловые параметры пластической деформации, их роль в определении эффективности процессов ПД. Аналитические методы определения усилия деформации: метод работ, вариационные методы, метод линий скольжения. Экспериментальные методы определения усилий. Работа и мощность деформации /Лек/ | 4 | 2 | ОПК-1.1 ПК-3.1 УК-6.1 УК-7.1 УК-8.1 ПК-3.2 | Л1.2Л2.1 Л2.2 | |
| 7.2 | Аналитический метод определения усилия деформации: решение приближённых дифференциальных уравнений равновесия сил совместно с уравнением пластичности при различных законах контактного трения /Лек/ | 4 | 2 | ОПК-1.1 ПК-3.1 УК-6.1 УК-7.1 УК-8.1 ПК-3.2 | Л1.2Л2.2 | |
| 7.3 | Проработка лекционного материала /Ср/ | 4 | 8 | ОПК-1.1 ПК-3.1 УК-6.1 УК-7.1 УК-8.1 ПК-3.2 | Л1.2Л2.2 | |
| 7.4 | Подготовка к защите курсовой работы /Ср/ | 4 | 9 | ОПК-1.1 ПК-3.1 УК-6.1 УК-7.1 УК-8.1 ПК-3.2 ПК-3.3 | Л1.2Л2.2 Э1 | |

| | | | | | | |
|---|--|--|--|---|---------------------------------|--|
| | Контроль | 4 | 18 | ОПК-1.1 ПК-3.1 УК- 6.1 УК-7.1 УК-8.1 ПК- 3.2 ПК-3.3 | Л1.1 Л1.2 Л2.1 Л2.2 Э1 Э2 | |
| 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 | Полухин П.И., Горелик С.С., Воронцов В.К. | Физические основы пластической деформации | Библиотека Машиностроителя https://lib-bkm.ru/12277 | Москва Металлургия, 1982 | | |
| Л1.2 | Тюрин В.А., Мохов А.И. | Теория обработки металлов давлением: учебник | Электронный каталог | Москва Альянс, 2019 | | |
| 6.1.2. Дополнительная литература | | | | | | |
| | Авторы, составители | Заглавие | Библиотека | Издательство, год | | |
| Л2.1 | Золоторевский В.С. | Механические свойства металлов: учебник | Электронный каталог | Москва Металлургия, 1983 | | |
| Л2.2 | Громов Н.П. | Теория обработки металлов давлением: | Электронный каталог | Москва Металлургия, 1978 | | |
| 6.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» | | | | | | |
| Э1 | ООО НАУЧНАЯ ЭЛЕКТРОННАЯ БИБЛИОТЕКА | | http://elibrary.misis.ru/action.php? kt_path_info=ktcore.SecViewPlugin.actions.document&fDocument Id=12459 | | | |
| Э2 | ООО НАУЧНАЯ ЭЛЕКТРОННАЯ БИБЛИОТЕКА (МИСиС), 3. Горелик С.С., Добаткин С.В., Капуткина Л.М. Рекристаллизация металлов и сплавов. – М.: | | http://elibrary.misis.ru/action.php? kt_path_info=ktcore.SecViewPlugin.actions.document&fDocument Id=8409 | | | |
| 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 | | | | | |
| 6.4. Перечень информационных справочных систем и профессиональных баз данных | | | | | | |
| И.1 | Научная электронная библиотека eLIBRARY.ru – URL: https://elibrary.ru | | | | | |
| И.2 | Научная электронная библиотека МИСиС - URL: http://elibrary.misis.ru/login.php | | | | | |
| И.3 | Электронная библиотечная система (ЭБС) – «Университетская библиотека онлайн»- URL: http://biblioclub.ru | | | | | |
| 7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ | | | | | | |
| | Ауд. | Назначение | Оснащение | | | |
| 1 | | Физические основы процессов пластической деформации | 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 | | | |
| 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 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, а также формированием требований к подготовке студентов по предшествующим дисциплинам. Отдельные учебные вопросы выносятся на самостоятельную проработку и контролируются посредством текущей аттестации. При этом организуются групповые и индивидуальные консультации.

Методические указания к оформлению домашних 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&fDocumentId=12459 (НТБ МИСиС)