

Рабочая программа

утверждена

решением Учёного

совета

ВФ НИТУ МИСиС

от «31» августа 2020г.

протокол № 1-20

Рабочая программа дисциплины (модуля)

Теоретические методы исследования машин

Закреплена за кафедрой

Технологии и оборудования обработки металлов давлением

Направление подготовки

15.03.02 Технологические машины и оборудование

Профиль

Машины и агрегаты трубного производства

Квалификация **бакалавр**

Форма обучения **очная**

Общая трудоемкость **4 ЗЕТ**

Часов по учебному плану 144

Формы контроля в семестрах:

в том числе:

экзамен 5 семестр

аудиторные занятия 72

самостоятельная работа 41

часов на контроль 27

Распределение часов дисциплины по семестрам

| Семестр (<Курс>.<Семестр на курсе>) | 5 (3.1) | | | |
|---|-----------|-----|-----|-----|
| | Неделя 18 | | | |
| Вид занятий | уп | рп | уп | рп |
| Лекции | 36 | 36 | 36 | 36 |
| Практические | 36 | 36 | 36 | 36 |
| КСР | 4 | 4 | 4 | 4 |
| Итого ауд. | 72 | 72 | 72 | 72 |
| Контактная работа | 76 | 76 | 76 | 76 |
| Сам. работа | 41 | 41 | 41 | 41 |
| Часы на контроль | 27 | 27 | 27 | 27 |
| Итого | 144 | 144 | 144 | 144 |

Программу составил(и):

Доцент, Fortunatov A.N.

Рабочая программа

Теоретические методы исследования машин

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 15.03.02 Технологические машины и оборудование (уровень бакалавриата) (приказ от 02.12.2015 г. № 602 о.в.)

Составлена на основании учебного плана:

15.03.02 Технологические машины и оборудование, МО-20.plx Машины и агрегаты трубного производства, 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 Проф. Самусев С.В.

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ

| | |
|-----|--|
| 1.1 | Ознакомить с теоретическими основами методов исследования металлургических машин и оборудования; Сформировать навыки инженерного творчества, систематики задач поиска и выбора проектно-конструкторских решений, научить методике проведения патентно-аналитического поиска при решении инженерных задач, современным методам решения изобретательских задач. Определять функциональные критерии технических объектов, технологические и экономические критерии. Овладеть методами инженерного творчества, уметь выявлять изобретения в технических разработках, составлять описания изобретений, устройств и способов, пользоваться источниками патентной информации, проводить патентно-аналитические исследования. Применять современные приёмы и методы инженерного творчества, осуществлять с их помощью поиск новых проектно- конструкторских решений. |
|-----|--|

2. МЕСТО В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

| | |
|-------------------|---|
| Цикл (раздел) ОП: | Б1.В.ДВ.02 |
| 2.1 | Требования к предварительной подготовке обучающегося: |
| 2.1.1 | Детали машин и основы компьютерного конструирования |
| 2.1.2 | Математика |
| 2.1.3 | Сопротивление материалов |
| 2.1.4 | Теория механизмов и машин |
| 2.1.5 | Материаловедение |
| 2.1.6 | Теоретическая механика |
| 2.1.7 | Физика |
| 2.2 | Дисциплины (модули) и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее: |
| 2.2.1 | Научная-исследовательская работа |
| 2.2.2 | Производственная практика |
| 2.2.3 | Компьютерное моделирование и проектирование машин и агрегатов трубного производства |
| 2.2.4 | Подготовка к процедуре защиты и процедура защиты ВКР |
| 2.2.5 | Преддипломная практика |
| 2.2.6 | Деформационные модули и комплексы ресурсосберегающих технологий для производства СПИ |
| 2.2.7 | Гидропривод машин и агрегатов трубного производства |
| 2.2.8 | Гидропривод металлургических машин |
| 2.2.9 | Специальные подъёмно-транспортные машины |

3. РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ, СООТНЕСЕННЫЕ С ФОРМИРУЕМЫМИ КОМПЕТЕНЦИЯМИ

| | |
|---|--|
| УК-7.2: способность ставить и решать задачи в области, соответствующей профилю подготовки, с помощью соответствующих аналитических, вычислительных и экспериментальных методов | |
| Знать: | |
| УК-7.2-33 | постановку и решение задач в области, соответствующей профилю подготовки, с помощью соответствующих вычислительных методов |
| ПК-1.1: способность к систематическому изучению научно-технической информации, отечественного и зарубежного опыта по соответствующему профилю подготовки | |
| Знать: | |
| ПК-1.1-31 | научно-техническую информацию, отечественного и зарубежного опыта теоретических методов исследования по профилю подготовки Машины и агрегаты трубного производства |
| УК-7.2: способность ставить и решать задачи в области, соответствующей профилю подготовки, с помощью соответствующих аналитических, вычислительных и экспериментальных методов | |
| Знать: | |
| УК-7.2-31 | постановку и решение задач в области, соответствующей профилю подготовки, с помощью соответствующих аналитических, вычислительных и экспериментальных методов |
| УК-7.2-32 | постановку и решение задач в области, соответствующей профилю подготовки, с помощью соответствующих аналитических и вычислительных методов |
| УК-9.1: способность осуществлять поиск литературы, используя научные базы данных, профессиональные стандарты и регламенты, нормы безопасности и другие источники информации | |
| Знать: | |
| УК-9.1-31 | литературу, научные базы данных, профессиональные стандарты и регламенты и другие источники |

| |
|--|
| информации о теоретических методах исследования по профилю подготовки Машины и агрегаты трубного производства |
| ПК-1.1: способность к систематическому изучению научно-технической информации, отечественного и зарубежного опыта по соответствующему профилю подготовки |
| Знать: |
| ПК-1.1-33 научно-техническую информацию о теоретических методов исследования по профилю подготовки Машины и агрегаты трубного производства |
| ПК-1.1-32 научно-техническую информацию, отечественного опыта теоретических методов исследования по профилю подготовки Машины и агрегаты трубного производства |
| УК-9.1: способность осуществлять поиск литературы, используя научные базы данных, профессиональные стандарты и регламенты, нормы безопасности и другие источники информации |
| Знать: |
| УК-9.1-32 литературу, научные базы данных, профессиональные стандарты и регламенты о теоретических методах исследования по профилю подготовки Машины и агрегаты трубного производства |
| УК-9.1-33 литературу, научные базы данных о теоретических методах исследования по профилю подготовки Машины и агрегаты трубного производства |
| УК-7.1: способность анализировать продукцию, процессы и системы |
| Знать: |
| УК-7.1-33 основы анализа продукции с применением теоретических методов исследования |
| УК-7.1-32 основы анализа продукции и процессов с применением теоретических методов исследования |
| УК-7.1-31 основы анализа продукции, процессов и систем с применением теоретических методов исследования |
| Уметь: |
| УК-7.1-У2 анализировать продукцию и процессы с применением теоретических методов исследования |
| УК-7.1-У1 анализировать продукцию, процессы и системы с применением теоретических методов исследования |
| УК-9.1: способность осуществлять поиск литературы, используя научные базы данных, профессиональные стандарты и регламенты, нормы безопасности и другие источники информации |
| Уметь: |
| УК-9.1-У3 осуществлять поиск литературы, используя научные базы данных о теоретических методах исследования по профилю подготовки Машины и агрегаты трубного производства |
| УК-9.1-У2 осуществлять поиск литературы, используя научные базы данных, профессиональные стандарты и регламенты о теоретических методах исследования по профилю подготовки Машины и агрегаты трубного производства |
| УК-9.1-У1 осуществлять поиск литературы, используя научные базы данных, профессиональные стандарты и регламенты и другие источники информации о теоретических методах исследования по профилю подготовки Машины и агрегаты трубного производства |
| УК-7.2: способность ставить и решать задачи в области, соответствующей профилю подготовки, с помощью соответствующих аналитических, вычислительных и экспериментальных методов |
| Уметь: |
| УК-7.2-У2 ставить и решать задачи в области, соответствующей профилю подготовки, с помощью соответствующих аналитических и вычислительных методов |
| УК-7.1: способность анализировать продукцию, процессы и системы |
| Уметь: |
| УК-7.1-У3 анализировать продукцию с применением теоретических методов исследования |
| УК-7.2: способность ставить и решать задачи в области, соответствующей профилю подготовки, с помощью соответствующих аналитических, вычислительных и экспериментальных методов |
| Уметь: |
| УК-7.2-У1 ставить и решать задачи в области, соответствующей профилю подготовки, с помощью соответствующих аналитических, вычислительных и экспериментальных методов |
| ПК-1.1: способность к систематическому изучению научно-технической информации, отечественного и зарубежного опыта по соответствующему профилю подготовки |
| Уметь: |
| ПК-1.1-У1 систематически изучать научно-технической информации, отечественного и зарубежного опыт о теоретических методах исследования по профилю подготовки Машины и агрегаты трубного производства |
| ПК-1.1-У2 систематически изучать научно-технической информации, отечественного опыт о теоретических методах исследования по профилю подготовки Машины и агрегаты трубного производства |
| ПК-1.1-У3 систематически изучать научно-технической информации о теоретических методах исследования по профилю |

| подготовки Машины и агрегаты трубного производства | | | | | | |
|---|---|----------------|-------|-------------|--------------------------|------------|
| УК-7.2: способность ставить и решать задачи в области, соответствующей профилю подготовки, с помощью соответствующих аналитических, вычислительных и экспериментальных методов | | | | | | |
| Уметь: | | | | | | |
| УК-7.2-У3 ставить и решать задачи в области, соответствующей профилю подготовки, с помощью соответствующих вычислительных методов | | | | | | |
| ПК-1.1: способность к систематическому изучению научно-технической информации, отечественного и зарубежного опыта по соответствующему профилю подготовки | | | | | | |
| Владеть: | | | | | | |
| ПК-1.1-В1 способностью к систематическому изучению научно-технической информации, отечественного и зарубежного опыта о теоретических методах исследования по профилю подготовки Машины и агрегаты трубного производства | | | | | | |
| ПК-1.1-В3 способностью к систематическому изучению научно-технической информации о теоретических методах исследования по профилю подготовки Машины и агрегаты трубного производства | | | | | | |
| ПК-1.1-В2 способностью к систематическому изучению научно-технической информации, отечественного опыта о теоретических методах исследования по профилю подготовки Машины и агрегаты трубного производства | | | | | | |
| УК-7.1: способность анализировать продукцию, процессы и системы | | | | | | |
| Владеть: | | | | | | |
| УК-7.1-В3 способностью анализировать продукцию с применением теоретических методов исследования | | | | | | |
| УК-7.2: способность ставить и решать задачи в области, соответствующей профилю подготовки, с помощью соответствующих аналитических, вычислительных и экспериментальных методов | | | | | | |
| Владеть: | | | | | | |
| УК-7.2-В1 способностью ставить и решать задачи в области, соответствующей профилю подготовки, с помощью соответствующих аналитических, вычислительных и экспериментальных методов | | | | | | |
| УК-7.1: способность анализировать продукцию, процессы и системы | | | | | | |
| Владеть: | | | | | | |
| УК-7.1-В1 способностью анализировать продукцию, процессы и системы с применением теоретических методов исследования | | | | | | |
| УК-7.1-В2 способностью анализировать продукцию и процессы с применением теоретических методов исследования | | | | | | |
| УК-7.2: способность ставить и решать задачи в области, соответствующей профилю подготовки, с помощью соответствующих аналитических, вычислительных и экспериментальных методов | | | | | | |
| Владеть: | | | | | | |
| УК-7.2-В2 способностью ставить и решать задачи в области, соответствующей профилю подготовки, с помощью соответствующих аналитических и вычислительных методов | | | | | | |
| УК-9.1: способность осуществлять поиск литературы, используя научные базы данных, профессиональные стандарты и регламенты, нормы безопасности и другие источники информации | | | | | | |
| Владеть: | | | | | | |
| УК-9.1-В2 способностью осуществлять поиск литературы, используя научные базы данных, профессиональные стандарты и регламенты о теоретических методах исследования по профилю подготовки Машины и агрегаты трубного производства | | | | | | |
| УК-9.1-В3 способностью осуществлять поиск литературы, используя научные базы данных о теоретических методах исследования по профилю подготовки Машины и агрегаты трубного производства | | | | | | |
| УК-7.2: способность ставить и решать задачи в области, соответствующей профилю подготовки, с помощью соответствующих аналитических, вычислительных и экспериментальных методов | | | | | | |
| Владеть: | | | | | | |
| УК-7.2-В3 способностью ставить и решать задачи в области, соответствующей профилю подготовки, с помощью соответствующих вычислительных методов | | | | | | |
| УК-9.1: способность осуществлять поиск литературы, используя научные базы данных, профессиональные стандарты и регламенты, нормы безопасности и другие источники информации | | | | | | |
| Владеть: | | | | | | |
| УК-9.1-В1 способностью осуществлять поиск литературы, используя научные базы данных, профессиональные стандарты и регламенты и другие источники информации о теоретических методах исследования по профилю подготовки Машины и агрегаты трубного производства | | | | | | |
| 4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ | | | | | | |
| Код занятия | Наименование разделов и тем /вид занятия/ | Семестр / Курс | Часов | Компетенции | Литература и эл. ресурсы | Примечание |

| | | | | | | |
|-----|--|---|----|-----------------------------|---------|--|
| | Раздел 1. Базовые термины, цели и задачи курса, объекты теоретического исследования и моделирования | | | | | |
| 1.1 | Цели и задачи исследования металлургических машин и оборудования. Классификация методов исследований. Базовые термины, цели и задачи курса, объекты теоретического и экспериментального исследования и моделирования. Классификация методов теоретических исследований. Взаимодействие теоретических и экспериментальных методов. Теоретические методы операции: анализ, синтез, сравнение, абстрагирование, конкретизация, обобщение, формализация, индукция, дедукция, идеализация, аналогия, моделирование, мысленный эксперимент, воображение. Теоретические методы действия: диалектика, применение научных теорий проверенных практикой, доказательство, метод анализа систем знаний, дедуктивный (аксиоматический) метод, индуктивно-дедуктивный метод, метод выявления и разрешения противоречий, постановка проблем, метод постановки гипотез /Лек/ | 5 | 4 | УК-7.1 УК-9.1 ПК-1.1 УК-7.2 | Л2.1 Э3 | |
| 1.2 | Изучение материалов лекционных занятий. Подготовка к экзамену. /Ср/ | 5 | 8 | УК-7.1 УК-9.1 ПК-1.1 УК-7.2 | Л2.1 Э3 | |
| 1.3 | Часы на контроль. Подготовка к экзамену. /Экзамен/ | 5 | 6 | УК-7.1 УК-9.1 ПК-1.1 УК-7.2 | Л2.1 Э3 | |
| | Раздел 2. Методы исследования напряженного и деформированного состояния элементов конструкций металлургических машин и оборудования. Экспериментальные методы и технические средства исследования напряжений и деформаций. | | | | | |
| 2.1 | Основные допущения о свойствах материала. Напряженное состояние в точке. Условия равновесия. Главные и экстремальные касательные напряжения. Инварианты напряженного состояния. Классификация напряженных состояний. Плоское напряженное состояние. Начальные и текущие координаты. Перемещения. Линейные и сдвиговые деформации. Главные деформации. Относительное изменение объема. Условия неразрывности деформаций. Обобщенный закон упругости для изотропного тела. Объемный закон Гука. Потенциальная энергия упругой деформации. Назначение теорий предельного состояния. Классические теории прочности и их применение для оценки надежности элементов металлургического оборудования. Классическая теория упругости. Метод перемещений, уравнения Ламе. Метод сил. Плоская задача /Лек/ | 5 | 8 | УК-7.1 УК-9.1 ПК-1.1 УК-7.2 | Л1.1 | |
| 2.2 | Анализ электрических схем включения тензорезисторов для определения напряжений и деформаций с помощью тензорезисторов в деталях металлургического оборудования, работающих на растяжение (сжатие), изгиб, кручение. Применение розеток датчиков для анализа плоского напряженно-деформированного состояния. /Пр/ | 5 | 14 | УК-7.1 УК-9.1 ПК-1.1 УК-7.2 | Л1.1 | |

| | | | | | | |
|-----|---|---|---|-----------------------------|-------|--|
| 2.3 | Изучение материалов лекционных и практических занятий. Работа над домашними заданиями. Подготовка к экзамену. /Ср/ | 5 | 9 | УК-7.1 УК-9.1 ПК-1.1 УК-7.2 | Л1.1 | |
| 2.4 | Часы на контроль. Подготовка к экзамену. /Экзамен/ | 5 | 6 | УК-7.1 УК-9.1 ПК-1.1 УК-7.2 | Л1.1 | |
| | Раздел 3. Основные понятия инженерного творчества, систематика задач поиска и выбора проектно-конструкторских решений | | | | | |
| 3.1 | Основные понятия и методы инженерного творчества. Иерархия описания технических объектов. Систематика задач поиска и выбора проектно-конструкторских решений. Модель технического объекта. Основные законы старения и развития техники. Функционально-физический анализ технических объектов. Критерии развития технических объектов. Функциональные критерии: производительности, точности, надежности. Технологические критерии: трудоемкости изготовления, технологических возможностей, использования материалов, расчленения на элементы. Экономические критерии: расхода материала, расхода энергии, затраты на информационное обеспечение, габаритных размеров. Антропологические критерии: эргономичности, красоты, безопасности, экологичности. Конструктивная эволюция технических объектов. Основные законы строения и развития техники: прогрессивной эволюции, соответствия между функцией и структурой, стадийного развития и др. /Лек/ | 5 | 8 | УК-7.1 УК-9.1 ПК-1.1 УК-7.2 | Э1 Э2 | |
| 3.2 | Функционально-физический анализ технического объекта. Методика постановки и анализа инженерного творчества. Морфологический анализ при решении задач инженерного творчества. /Пр/ | 5 | 7 | УК-7.1 УК-9.1 ПК-1.1 УК-7.2 | Э1 Э2 | |
| 3.3 | Изучение материалов лекционных и практических занятий. Работа над домашними заданиями. Подготовка к экзамену. /Ср/ | 5 | 8 | УК-7.1 УК-9.1 ПК-1.1 УК-7.2 | Э1 Э2 | |
| 3.4 | Часы на контроль. Подготовка к экзамену. /Экзамен/ | 5 | 6 | УК-7.1 УК-9.1 ПК-1.1 УК-7.2 | Э1 Э2 | |
| | Раздел 4. Основные методы инженерного творчества | | | | | |

| | | | | | | |
|---|--|---|----|---------------------------------|-------|--|
| 4.1 | Методика постановки и анализа задачи инженерного творчества: описание проблемной ситуации и функций технического объекта, выбор прототипа, предварительная формулировка задачи, построение структуры объекта, выявление недостатков и противоречий развития, формирование идеального технического решения, уточненная постановка задачи. Методы мозговой атаки. Использование возможностей подсознания. Метод прямой мозговой атаки: формулировка задачи, формирование творческой группы, правила для участников, обязанности ведущего, организация проведения, запись и оформление результатов. Метод обратной мозговой атаки. Комбинированные методы. Метод эвристических приемов. Фонд эвристических приемов. Классификация приемов преобразования объектов. Постановка и решение творческой инженерной задачи. Морфологический анализ и синтез технических решений. Функционально-стоимостный анализ | 5 | 10 | УК-7.1 УК- 9.1 ПК-1.1 УК-7.2 | Э1 Э2 | |
| 4.2 | Функционально стоимостный анализ при решении задач инженерного творчества. Изучение алгоритма решения изобретательских задач. /Пр/ | 5 | 10 | УК-7.1 УК- 9.1 ПК-1.1 УК-7.2 | Э1 Э2 | |
| 4.3 | Изучение материалов лекционных и практических занятий. Работа над домашними заданиями. Подготовка к экзамену. /Ср/ | 5 | 8 | УК-7.1 УК- 9.1 ПК-1.1 УК-7.2 | Э1 Э2 | |
| 4.4 | Часы на контроль. Подготовка к экзамену. /Экзамен/ | 5 | 6 | УК-7.1 УК- 9.1 ПК-1.1 УК-7.2 | Э1 Э2 | |
| Раздел 5. Теория решения изобретательских задач. | | | | | | |
| 5.1 | Теория решения изобретательских задач. Принципы вепольного анализа: веполь - минимальная техническая система, построение и преобразование веполей, типовые модели изобретательских задач и их вепольные преобразования. Методы, используемые на теоретическом и эмпирическом уровне инженерного творчества. Математическое и физическое моделирование и его виды. Методика проведения экспериментальных исследований металлургических машин и оборудования. Тактика и стратегия изобретательства. Системы автоматизации экспериментальных исследований. Основные требования к оформлению научного отчёта, подготовка материалов для публикации в | 5 | 6 | УК-7.1 УК- 9.1 ПК-1.1 УК-7.2 | Э1 | |
| 5.2 | Применение вепольного анализа для разрешения технических и физических противоречий. /Пр/ | 5 | 5 | УК-7.1 УК- 9.1 ПК-1.1 УК-7.2 | Э1 | |
| 5.3 | Изучение материалов лекционных и практических занятий. Работа над домашними заданиями. Подготовка к экзамену. /Ср/ | 5 | 8 | УК-7.1 УК- 9.1 ПК-1.1 УК-7.2 | Э1 | |
| 5.4 | Часы на контроль. Подготовка к экзамену. /Экзамен/ | 5 | 3 | УК-7.1 УК- 9.1 ПК-1.1 УК-7.2 | Э1 | |
| | КСР (Контроль самостоятельной работы) | 5 | 4 | УК-7.1 УК- 9.1 ПК-1.1 УК-7.2 | Э1 | |

5. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ МАТЕРИАЛОВ (Приложение)

6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

6.1. Рекомендуемая литература

6.1.1. Основная литература

| | Авторы, | Заглавие | Библиотека | Издательство, год |
|------|---|---|--|--------------------------|
| Л1.1 | Чиченев Н.А., Кудрин А.Б., Полухин П.И. | Методы исследования процессов обработки металлов давлением: учебное пособие | Электронный каталог https://ru.b-ok.com/book/3190711/4ae500 | Москва Металлургия, 1977 |

6.1.2. Дополнительная литература

| | | | | |
|------|---------------------------|---|---|---|
| Л2.1 | Ю. Н. Колмогоров [и др.]. | Методы и средства научных исследований: учеб. пособие | Электронный доступ https://elar.urfu.ru/bitstream/10995/54030/1/978-5-7996-2256-5_2017.pdf | Екатеринбург : Изд-во Урал. ун-та, 2017.— 152 с |
|------|---------------------------|---|---|---|

6.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

| | | |
|----|--|---|
| Э1 | Половинкин А.И. Основы инженерного творчества: Учеб. пособие для студентов вузов Издательство: Машиностроение, Москва - 1988 | https://lib-bkm.ru/load/54-1-0-848 |
| Э2 | Черный А. А. Принципы инженерного творчества: Учеб. пособие. - Пенза: Изд-во Пенз. гос. ун-та. 2005. - 43 с | https://www.studmed.ru/chernyy-aa-principy-inzhenernogo-tvorchestva_aa308aa42ac.html |
| Э3 | Рузавин Г.И. Р83 Методология научного познания: Учеб. пособие для вузов / Г. И. Рузавин. — М.: ЮНИТИ- ДАНА, 2012. — 287 с. | https://platona.net/load/knigi_po_filosofii/uchebnye_posobija_uchebniki/ruzavin_g_i_metodologija_nauchnogo_poznaniya_uchebnoe_posobie_dlja_vuzov/27-1-0-3679 |

6.3 Перечень лицензионного программного обеспечения

| | |
|-----|--------------------------|
| П.1 | - MS Office |
| П.2 | - LMS Canvas |
| П.3 | - MS Teams |
| П.4 | - Windows 7 Professional |
| П.5 | антивирусное ПО Dr.Web |
| П.6 | Visual Studio |

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» открытый круглосуточный доступ через интернет с регистрацией в библиотеке и вводом пароля.- URL: http://biblioclub.ru/ |

7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

| Ауд. | Назначение | Оснащение |
|------|--|--|
| 2 | Теоретические методы исследования машин | Аудитория № 2 для проведения занятий лекционного типа, семинарского типа, текущего контроля, индивидуальных консультаций, промежуточной аттестации, групповых консультаций: доска классическая, доска интерактивная, компьютер с доступом к сети "Интернет" (1 шт.), проектор, 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 |
| 46 | Аудитория для самостоятельной работы обучающихся | Аудитория № 46 помещение для самостоятельной работы обучающихся, имеется подключение к сети "Интернет" и доступ в электронную информационно-образовательную среду: 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

1. Посещать все виды занятий.
2. Своевременно зарегистрироваться на рекомендованные электронные ресурсы -LMS Canvas и MS Teams.
3. При возникновении любых вопросов по содержанию курса и организации работы своевременно обращаться к преподавателю (в часы очных консультаций, через MS Teams или LMS Canvas).
4. Активно работать с базами сайтов, находящимся в открытом доступе в сети Интернет.
5. Иметь доступ к компьютеру, подключенному к сети Интернет.

Качественное освоение дисциплины возможно только при систематической самостоятельной работе, что поддерживается системой текущей аттестации на LMS Canvas.

Дополнительная литература (с литературой можно работать на кафедре в часы консультации и СР)