

Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:

ФИО: Исаев Игорь Магомедович

Должность: Проректор по безопасности и общим вопросам

Дата подписания: 28.01.2023 11:35:37

Уникальный программный ключ:

d7a26b9e8ca85e98ac3de2ab454b4659d961f749

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное автономное образовательное учреждение  
высшего образования

«Национальный исследовательский технологический университет «МИСиС»

## Рабочая программа дисциплины (модуля)

# Инжиниринг оборудования для обработки материалов давлением

Закреплена за подразделением

Кафедра инжиниринга технологического оборудования

Направление подготовки

15.03.02 ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ МАШИНЫ И ОБОРУДОВАНИЕ

Профиль

Квалификация

**Бакалавр**

Форма обучения

**очная**

Общая трудоемкость

**5 ЗЕТ**

Часов по учебному плану

180

Формы контроля в семестрах:

в том числе:

экзамен 8

аудиторные занятия

60

самостоятельная работа

66

часов на контроль

54

### Распределение часов дисциплины по семестрам

Семестр (<Курс>.<Семестр на курсе>)	8 (4.2)		Итого	
	12			
Неделя	УП	РП	УП	РП
Лекции	24	24	24	24
Практические	36	36	36	36
Итого ауд.	60	60	60	60
Контактная работа	60	60	60	60
Сам. работа	66	66	66	66
Часы на контроль	54	54	54	54
Итого	180	180	180	180

Программу составил(и):

*к.т.н, доцент, Белелюбский Борис Феликсович; к.т.н, доцент, Герасимова Алла Александровна*

Рабочая программа

**Инжиниринг оборудования для обработки материалов давлением**

Разработана в соответствии с ОС ВО:

Самостоятельно устанавливаемый образовательный стандарт высшего образования - бакалавриат Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования «Национальный исследовательский технологический университет «МИСиС» по направлению подготовки 15.03.02 ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ МАШИНЫ И ОБОРУДОВАНИЕ (приказ от 25.11.2021 г. № 456 о.в.)

Составлена на основании учебного плана:

15.03.02 ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ МАШИНЫ И ОБОРУДОВАНИЕ, 15.03.02-БТМО-22.plx , утвержденного Ученым советом ФГАОУ ВО НИТУ "МИСиС" в составе соответствующей ОПОП ВО 22.09.2022, протокол № 8-22

Утверждена в составе ОПОП ВО:

15.03.02 ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ МАШИНЫ И ОБОРУДОВАНИЕ, , утвержденной Ученым советом ФГАОУ ВО НИТУ "МИСиС" 22.09.2022, протокол № 8-22

Рабочая программа одобрена на заседании

**Кафедра инжиниринга технологического оборудования**

Протокол от 24.05.2022 г., №4

Руководитель подразделения Карфидов А.О.

**1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ**

1.1	Цель – сформировать знания, умения и навыки в области инжиниринга оборудования для обработки материалов давлением.
1.2	Задачи-научить основным расчетам оборудования для обработки материалов давлением; научить использовать знания, полученные при изучении инжиниринга оборудования для обработки материалов давлением при решении инженерных задач.

**2. МЕСТО В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ**

Блок ОП:		Б1.В.ДВ.07
<b>2.1</b>	<b>Требования к предварительной подготовке обучающегося:</b>	
2.1.1	Надежность технологических машин	
2.1.2	Инжиниринг гидропривода технологических машин	
2.1.3	Производственная практика	
2.1.4	Теория механизмов и машин	
2.1.5	Автоматизированное проектирование машин	
2.1.6	Гидравлика	
2.1.7	Инжиниринг технологических процессов ОМД	
2.1.8	Гидропривод и системы смазки машин и агрегатов прокатных цехов	
2.1.9	Инновационные технологии и оборудование для производства изделий пластическим деформированием	
2.1.10	Производственная практика	
<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>ОПК-12: Способен обеспечивать повышение надежности технологических машин и оборудования на стадиях проектирования, изготовления и эксплуатации</b>	
<b>Знать:</b>	
ОПК-12-31 мероприятия по профилактике производственного травматизма при работе на металлургическом оборудовании	
ОПК-12-32 методические, нормативные и руководящие материалы, касающиеся выполняемой работы	
<b>ПК-4: Способность участвовать в разработках по освоению оборудования и технологических процессов в ходе подготовки производства новой продукции, оценке ее инновационного потенциала</b>	
<b>Знать:</b>	
ПК-4-31 основные положения теории трения и изнашивания; служебные характеристики смазочных материалов; способы и системы смазки технологического оборудования	
<b>ОПК-11: Способен применять методы контроля качества технологических машин и оборудования, проводить анализ причин нарушений их работоспособности и разрабатывать мероприятия по их предупреждению</b>	
<b>Знать:</b>	
ОПК-11-31 причины нарушения работоспособности технологического оборудования; методы восстановления работоспособного состояния деталей, узлов и механизмов технологического оборудования	
<b>ПК-4: Способность участвовать в разработках по освоению оборудования и технологических процессов в ходе подготовки производства новой продукции, оценке ее инновационного потенциала</b>	
<b>Уметь:</b>	
ПК-4-У1 оценивать технологическую продукцию	
<b>ОПК-12: Способен обеспечивать повышение надежности технологических машин и оборудования на стадиях проектирования, изготовления и эксплуатации</b>	
<b>Уметь:</b>	
ОПК-12-У1 контролировать и соблюдать экологическую безопасность при работе оборудования	
<b>ОПК-11: Способен применять методы контроля качества технологических машин и оборудования, проводить анализ причин нарушений их работоспособности и разрабатывать мероприятия по их предупреждению</b>	
<b>Уметь:</b>	
ОПК-11-У1 применять типовые правила технической эксплуатации для разработки системы технического обслуживания и ремонта технологического оборудования	

**ПК-4: Способность участвовать в разработках по освоению оборудования и технологических процессов в ходе подготовки производства новой продукции, оценке ее инновационного потенциала**

**Владеть:**

ПК-4-В1 навыками разработки по освоению оборудования и технологических процессов

**ОПК-11: Способен применять методы контроля качества технологических машин и оборудования, проводить анализ причин нарушений их работоспособности и разрабатывать мероприятия по их предупреждению**

**Владеть:**

ОПК-11-В1 методами выбора способов и систем смазки деталей, узлов и механизмов технологического оборудования

#### 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. Оборудование для обработки материалов давлением</b>							
1.1	Обработка материалов давлением. Основные понятия, положения, стандарты. /Лек/	8	4	ОПК-12-32 ОПК-12-31	Л1.2Л2.1 Э4			
1.2	Коэффициент жесткости. Определение коэффициента жесткости станины закрытого типа /Пр/	8	6	ОПК-11-31 ОПК-11-У1	Л1.4 Э2		КМ2	
1.3	Обработка материалов давлением. Основные понятия, положения, стандарты /Ср/	8	12	ОПК-12-32 ПК -4-31	Л2.1 Э1			
	<b>Раздел 2. Теория расчета основных параметров прокатных станов</b>							
2.1	Типы прокатных валков. Материал валков, способы изготовления. Направление сил в стане кварто. Конструкция узла опорного валка с подшипниками. Расчет валков на прочность. /Лек/	8	4	ОПК-12-32 ОПК-11-31	Л1.1Л3.2			
2.2	Расчет валков на циклическую прочность. Конструкция и расчет на прочность станины открытого типа /Пр/	8	6	ОПК-11-У1 ПК-4-В1 ПК-4-У1	Л1.4Л2.1 Э1		КМ3	
2.3	Определение частного и общего относительного обжатия. Конструкция и расчет на прочность шестеренных валков. /Ср/	8	16	ОПК-12-У1 ПК-4-31	Л1.2Л3.1 Л3.2 Э3 Э4			
	<b>Раздел 3. Оборудование рабочих линий прокатных станов</b>							
3.1	Классификация прокатных станов по расположению рабочих клеток и по назначению. /Лек/	8	4	ОПК-12-32 ОПК-12-31	Л1.2 Э4			

3.2	Конструкция и расчет механизмов уравнивания рабочих и опорных валков. Определение длины дуги захвата с учетом упругого сплющивания валков /Пр/	8	8	ОПК-11-У1 ОПК-11-В1	Л1.4Л3.1 Э3		КМ4	
3.3	Классификация рабочих клетей по числу и расположению валков. Влияние натяжения на давление и расход энергии при прокатке. Конструкция и расчет на прочность универсальных шпинделей на вкладышах скольжения. /Ср/	8	16	ОПК-12-У1 ОПК-11-31 ОПК-11-У1 ОПК-11-В1 ПК-4-У1	Л1.4Л3.2			
<b>Раздел 4. Машины для резки горячего и холодного проката</b>								
4.1	Машины для резания проката, их классификация. Ножницы с параллельными ножами Ножницы с наклонными и криволинейными ножами Дисковые ножницы для листов /Лек/	8	6	ОПК-12-32 ОПК-12-31	Л1.3			
4.2	Расчет длины отрезаемых листов на барабанных летучих ножницах. Дисковые летучие ножницы. Конструкция дисковых ножниц для обрезки кромок. Расчет энергосиловых параметров дисковых ножниц. /Пр/	8	8	ОПК-12-У1 ОПК-11-31 ОПК-11-У1	Л1.1Л3.1 Э3 Э4		КМ5	
4.3	Гильотинные ножницы. Конструкция гильотинных ножниц с нижним резом. Расчет силы резания в наклонных и шевронных ножах. Летучие ножницы, их типы. /Ср/	8	12	ОПК-11-31 ОПК-11-У1 ПК-4-В1	Л2.1			
<b>Раздел 5. Правильные машины и прессы</b>								
5.1	Правильные машины и прессы для обработки материалов давлением /Лек/	8	6	ОПК-12-31 ОПК-12-32 ОПК-11-31	Л1.3 Э1 Э3			
5.2	Определение среднего значения давления при прокатке. Усилие прокатки. /Пр/	8	8	ОПК-12-У1 ОПК-11-У1 ПК-4-У1	Л1.4Л3.1 Э3		КМ6	
5.3	Назначение и виды правильных машин /Ср/	8	10	ОПК-12-32 ПК -4-31 ПК-4-В1	Л2.1 Э2 Э4			Р1

### 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	Экзамен	ОПК-12-31;ОПК-12-32;ОПК-11-31;ПК-4-31	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Коэффициент жесткости. Определение коэффициента жесткости станины закрытого типа.</li> <li>2. Типы прокатных валков. Материал валков, способы изготовления.</li> <li>3. Направление сил в стане кварто.</li> <li>4. Конструкция узла опорного валка с подшипниками. Расчет валков на прочность.</li> <li>5. Расчет валков на циклическую прочность.</li> <li>6. Конструкция и расчет на прочность станины открытого типа.</li> <li>7. Определение частного и общего относительного обжатия.</li> <li>8. Конструкция и расчет на прочность шестеренных валков.</li> <li>9. Классификация прокатных станов по расположению рабочих клетей и по назначению.</li> <li>10. Конструкция и расчет механизмов уравнивания рабочих и опорных валков.</li> <li>11. Классификация рабочих клетей по числу и расположению валков.</li> <li>12. Определение длины дуги захвата с учетом упругого сплющивания валков.</li> <li>13. Влияние натяжения на давление и расход энергии при прокатке.</li> <li>14. Конструкция и расчет на прочность универсальных шпинделей на вкладышах скольжения.</li> <li>15. Методика определения сопротивления металла деформации при горячей прокатке.</li> <li>16. Конструкции устройств, для уравнивания валков. Расчет усилия уравнивания.</li> <li>17. Коэффициенты деформации: вытяжка, относительное обжатие, их взаимосвязь.</li> <li>18. Механизмы для перевалки прокатных валков.</li> <li>19. Определение момента прокатки и момента сил трения в подшипниках.</li> <li>20. Конструкция и расчет на прочность винта и гайки нажимного механизма.</li> <li>21. Влияние коэффициента трения в зоне деформации на давление и расход энергии при прокатке.</li> <li>22. Конструкция и расчет на прочность валков сортовых прокатных станов.</li> <li>23. Определение среднего значения давления при прокатке. Усилие прокатки.</li> <li>24. Конструкция и расчет на прочность станины открытого типа.</li> <li>25. Обоснование выбора диаметра рабочего валка исходя из условия естественного захвата металла.</li> <li>26. Конструкция безстанинных рабочих клетей. Определение усилия предварительной затяжки.</li> <li>27. Направление сил, действующих на валки рабочей клетки кварто при простом процессе прокатки.</li> <li>28. Конструкция и расчет на прочность электро-механического нажимного механизма.</li> <li>29. Влияние упругого сплющивания валков в зоне контакта с металлом на среднее давление и усилие.</li> <li>30. Расчет шестеренной клетки на устойчивость при опрокидывании.</li> <li>31. Слитковозы</li> <li>32. Классификация рольгангов</li> <li>33. Основные параметры рольгангов</li> <li>34. Конструкции рольгангов</li> <li>35. Назначение холодильников и транспортеров</li> <li>36. Канатные шлепперы</li> <li>37. Цепные шлепперы и транспортеры с несущими цепями</li> <li>38. Холодильники средне- и мелкосортных станов</li> <li>39. Манипуляторы</li> <li>40. Кантователи</li> </ol>

			<p>41. Поворотные устройства и петледержатели  42. Назначение и классификация правильных машин  43. Процесс правки роликотправильными машинами  44. Виды роликотправильных машин  45. Расчет силы правки на многороликовых машинах.  46. Машины для правки листов растяжением.  47. Назначение и классификация моталок и разматывателей  48. Моталки горячей полосы. Конструкция роliko-барабанной моталки.  49. Моталки с намоточно-натяжными барабанами  50. Конструкция моталок сортового проката с подвижным и неподвижным бунтом.  51. Разматыватели. Конструкция разматывателей. Отгибатели  52. Назначение и классификация ножниц и пил  53. Машины для резания проката, их классификация.  54. Ножницы с параллельными ножами  55. Ножницы с наклонными и криволинейными ножами  56. Дисковые ножницы для листов  57. Классификация летучих ножниц и режимы их работы  58. Барабанные ножницы  59. Рычажно-кривошипные и планетарные ножницы  60. Рычажно-качающиеся ножницы  61. Дисковые ножницы и пилы для сорта  62. Расчет силы резания прямыми ножами.  63. Расчет силы резания в прямых и наклонных ножах.  64. Гильотинные ножницы. Конструкция гильотинных ножниц с нижним резом.  65. Расчет силы резания в наклонных и шевронных ножах.  66. Летучие ножницы, их типы.  67. Расчет длины отрезаемых листов на барабанных летучих ножницах.  68. Дисковые летучие ножницы. Конструкция дисковых ножниц для обрезки кромок.  69. Расчет энергосиловых параметров дисковых ножниц.  70. Дисковые пилы. Типы пил. Конструкция салазковой пилы</p>
КМ2	Контрольная работа №1	ОПК-12-32;ОПК-12-У1;ОПК-11-В1	Контрольная работа состоит из двух частей. Первая часть – назначение основного оборудования цехов ОМД (привести краткое описание сущности рассматриваемого процесса, его технологических особенностей и области применения). Вторая – конструктивная разработка или проверка технологических качеств деталей и узлов кузнечно-прессового оборудования.
КМ3	Контрольная работа №2	ОПК-12-У1;ОПК-11-У1;ОПК-11-В1	Контрольная работа состоит из двух частей. Первая часть – назначение основного оборудования цехов ОМД (привести краткое описание сущности рассматриваемого процесса, его технологических особенностей и области применения). Вторая – конструктивная разработка или проверка технологических качеств деталей прокатных станов.
КМ4	Контрольная работа №3	ПК-4-31;ОПК-11-В1;ПК-4-У1	Контрольная работа состоит из двух частей. Первая часть – назначение основного оборудования цехов ОМД (привести краткое описание сущности рассматриваемого процесса, его технологических особенностей и области применения). Вторая – конструктивная разработка или проверка технологических качеств деталей и линий прокатных станов.
КМ5	Контрольная работа № 4	ОПК-12-32;ОПК-12-У1;ОПК-11-У1	Контрольная работа состоит из двух частей. Первая часть – назначение основного оборудования цехов ОМД (привести краткое описание сущности рассматриваемого процесса, его технологических особенностей и области применения). Вторая – конструктивная разработка или проверка технологических качеств деталей машин холодного и горячего проката.
КМ6	Контрольная работа №5	ПК-4-У1;ПК-4-В1;ОПК-11-В1	Контрольная работа состоит из двух частей. Первая часть – назначение основного оборудования цехов ОМД (привести краткое описание сущности рассматриваемого процесса, его технологических особенностей и области применения). Вторая – конструктивная разработка или проверка технологических качеств деталей и узлов кузнечно-прессового оборудования.

<b>5.2. Перечень работ, выполняемых по дисциплине (Курсовая работа, Курсовой проект, РГР, Реферат, ЛР, ПР и т.п.)</b>													
Код работы	Название работы	Проверяемые индикаторы компетенций	Содержание работы										
P1	Домашнее задание	ОПК-12-32;ПК-4-В1;ПК-4-У1	Тематика домашнего задания связана с тематикой ВКР бакалавра										
<b>5.3. Оценочные материалы, используемые для экзамена (описание билетов, тестов и т.п.)</b>													
<p>Формой промежуточной аттестации по дисциплине является экзамен в 8 семестре. Билеты хранятся на кафедре.</p> <p>Пример структуры экзаменационного билета:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1.Фундаментальный теоретический вопрос.</li> <li>2.Прикладной теоретический вопрос.</li> <li>3.Задача</li> </ol>													
<b>5.4. Методика оценки освоения дисциплины (модуля, практики. НИР)</b>													
<p>Шкала оценивания знаний обучающихся на экзамене.</p> <p>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.</p> <p>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.</p> <p>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;</p> <p>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.</p> <p>Оценка «не явка» – обучающийся на экзамен не явился.</p> <p>Шкала оценивания контрольной работы и домашнего задания.</p> <p>Оценивание с использованием контрольной работы проводится по балльной системе. Общее количество вопросов принимается за 100 %, оценка выставляется по значению соотношения правильных ответов к общему количеству вопросов в процентах.</p> <table border="0"> <tr> <td>Оценка</td> <td>Процент правильных ответов</td> </tr> <tr> <td>Отлично (5)</td> <td>От 86% до 100 %</td> </tr> <tr> <td>Хорошо (4)</td> <td>От 71 % до 85 %</td> </tr> <tr> <td>Удовлетворительно (3)</td> <td>От 60 % до 70 %</td> </tr> <tr> <td>Неудовлетворительно (2)</td> <td>Менее 60 %</td> </tr> </table>				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 %
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	Романцев Б. А., Гончарук А. В., Вавилкин Н. М., Самусев С. В.	Обработка металлов давлением: учебник для студ. вузов направл. Metallургия	Библиотека МИСиС	М.: Изд-во МИСиС, 2008
Л1.2	Белелюбский Б. Ф., Герасимова А. А., Хламкова С. С.	Машины и агрегаты для обработки металлов давлением (N 3545): учеб. пособие	Электронная библиотека	М.: [МИСиС], 2019
Л1.3	Коликов А. П., Романцев Б. А., Алещенко А. С.	Обработка металлов давлением. Теория процессов трубного производства: учебник	Электронная библиотека	М.: Изд-во МИСиС, 2019
Л1.4	Горбатюк С. М., Герасимова А. А., Кобелев О. А., Белелюбский Б. Ф.	Технологии и машины обработки давлением (N 3544): учебник	Электронная библиотека	М.: Изд-во МИСиС, 2019

#### 6.1.2. Дополнительная литература

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



	Авторы, составители	Заглавие	Библиотека	Издательство, год
Л2.1	Бринза В. Н., Федосов Н. М., Астахов И. Г.	Обработка давлением черных и цветных металлов. Технология прокатного производства. Ч.2: учеб. пособие по практ. занятиям	Библиотека МИСиС	М.: Учеба, 1979

### 6.1.3. Методические разработки

	Авторы, составители	Заглавие	Библиотека	Издательство, год
Л3.1	Ефремов Д. Б., Сидорова Т. Ю., Кузнецов Е. В.	Обработка металлов давлением: лаб. практикум: учеб. пособие для студ. вузов, обуч. по напр. 150100 - Металлургия	Электронная библиотека	М.: Изд-во МИСиС, 2011
Л3.2	Потемкин В. К., Трусов В. А., Капуккина Л. М.	Обработка металлов давлением. Основы технологических процессов ОМД: метод. указания к выполнению курсовой научно-исслед. работы	Библиотека МИСиС	М.: Изд-во МИСиС, 2011

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

Э1	Модели по металлургическому производству	<a href="https://steeluniversity.org">https://steeluniversity.org</a>
Э2	Прокатный стан	<a href="https://cloud.mail.ru/public/Kn84%2FiK3MMWuKJ">https://cloud.mail.ru/public/Kn84%2FiK3MMWuKJ</a>
Э3	LMS-система Canvas	<a href="https://lms.misis.ru">lms.misis.ru</a>
Э4	Российская государственная библиотека	<a href="http://www.rsl.ru">http://www.rsl.ru</a>

### 6.3 Перечень программного обеспечения

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

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

И.1	Электронно-библиотечная система (ЭБС) «Лань»- <a href="https://e.lanbook.com/">https://e.lanbook.com/</a> ;
И.2	Полнотекстовая электронная библиотека МИСиС - <a href="http://elibrary.misis.ru/">http://elibrary.misis.ru/</a>
И.3	Web of Science( <a href="http://www.webofscience.com">http://www.webofscience.com</a> )

## 7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

Ауд.	Назначение	Оснащение
Г-342	Лекционная аудитория	набор демонстрационного оборудования, в том числе: мультимедийный проектор, экран проекционный, комплект учебной мебели
Г-337	Лекционная аудитория:	набор демонстрационного оборудования, в том числе: мультимедийный проектор, экран проекционный; комплект учебной мебели
Л-517	Аудитория для самостоятельной работы студентов и курсового проектирования:	комплект учебной мебели на 20 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 выполнением домашней работы, контрольных работ, 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 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.

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 рубежной аттестации.