

Рабочая программа дисциплины (модуля)

Технологии конструкционных материалов

Закреплена за кафедрой	Базовых дисциплин
Направление подготовки	15.03.02 Технологические машины и оборудование
Профиль	Инжиниринг технологического оборудования
Квалификация	бакалавр
Форма обучения	очная
Общая трудоемкость	5 ЗЕТ
Часов по учебному плану	180
в том числе:	Формы контроля в семестрах:
аудиторные занятия	зачет с оценкой 5
самостоятельная работа	54
часов на контроль	95
	27

Распределение часов дисциплины по семестрам

Семестр (<Курс>.<Семестр на курсе>)	5 (3.1)		Итого	
Неделя	19			
Вид занятий	УП	РП	УП	РП
Лекции	18	18	18	18
Практические	36	36	36	36
Контроль самостоятельной работы	4	4	4	4
Итого ауд.	54	54	54	54
Контактная работа	58	58	58	58
Сам. работа	95	95	95	95
Часы на контроль	27	27	27	27
Итого	180	180	180	180

Программу составил(и):

дтн, Проф., Горбатюк Сергей Михайлович

Рабочая программа

Технологии конструкционных материалов

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. № 465 о.в.)

Составлена на основании учебного плана:

15.03.02 Технологические машины и оборудование, МО-25.plx Инжиниринг технологического оборудования, утвержденного Ученым советом ВФ НИТУ "МИСиС" 26.12.2024, протокол № 4-24

Рабочая программа одобрена на заседании кафедры

Базовых дисциплин

Протокол от 14.05.2025 г., №9

Зав. кафедрой Уснунц-Кригер Т.Н. _____

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ

- | | |
|-----|--|
| 1.1 | Формирование знаний, умений и навыков в области основ получения машиностроительных материалов, технологических способов получения заготовок и производства деталей машин, теоретических основ, методических приемов и особенностей производственно-технологической деятельности в области технологического оборудования и разных вариантов технологий. Обеспечить приобретение обучающимися теоретических знаний в выборе способа обработки материала, способной достичь заданные свойства и уровень качества. |
|-----|--|

2. МЕСТО В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Цикл (раздел) ОП:	Б1.О
-------------------	------

- | | |
|-------|---|
| 2.1 | Требования к предварительной подготовке обучающегося: |
| 2.1.1 | Взаимозаменяемость, стандартизация и технические измерения |
| 2.1.2 | Математика |
| 2.1.3 | Сопротивление материалов |
| 2.1.4 | Теоретическая механика |
| 2.1.5 | Физика |
| 2.1.6 | Химия |
| 2.1.7 | Материаловедение |
| 2.2 | Дисциплины (модули) и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее: |
| 2.2.1 | Термическая обработка металлоизделий и труб |
| 2.2.2 | Подготовка к процедуре защиты и процедура защиты ВКР |

3. РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ, СООТНЕСЕННЫЕ С ФОРМИРУЕМЫМИ КОМПЕТЕНЦИЯМИ

ОПК-7: Способен применять современные экологичные и безопасные методы рационального использования сырьевых и энергетических ресурсов в машиностроении

ОПК-7.1: Осуществляет подбор материала с учётом эксплуатационных требований и охраны окружающей среды

Знать:

ОПК-7.1-31 Основное технологическое оборудование, используемое в технологических процессах изготовления деталей машиностроения

ОПК-1: Способен применять естественнонаучные и общинженерные знания, методы математического анализа и моделирования в профессиональной деятельности

ОПК-1.1: Демонстрирует навыки применения фундаментальных, естественнонаучных и общинженерных знаний для решения задач профессиональной деятельности

Знать:

ОПК-1.1-31 Основные группы конструкционных сталей и сплавов, их свойства и области применения, а также новые способы формообразования и воздействия на заготовки, детали и готовые изделия.

ОПК-7: Способен применять современные экологичные и безопасные методы рационального использования сырьевых и энергетических ресурсов в машиностроении

ОПК-7.1: Осуществляет подбор материала с учётом эксплуатационных требований и охраны окружающей среды

Уметь:

ОПК-7.1-У1 Определять тип производства на основе анализа программы выпуска деталей машиностроения

ОПК-1: Способен применять естественнонаучные и общинженерные знания, методы математического анализа и моделирования в профессиональной деятельности

ОПК-1.1: Демонстрирует навыки применения фундаментальных, естественнонаучных и общинженерных знаний для решения задач профессиональной деятельности

Уметь:

ОПК-1.1-У1 Разрабатывать маршрутные технологические процессы изготовления деталей машиностроения

ОПК-7: Способен применять современные экологичные и безопасные методы рационального использования сырьевых и энергетических ресурсов в машиностроении

ОПК-7.1: Осуществляет подбор материала с учётом эксплуатационных требований и охраны окружающей среды

Владеть:

ОПК-7.1-В1 Выбор технологического оборудования, необходимого для реализации разработанных технологических

процессов изготовления деталей машиностроения

ОПК-1: Способен применять естественнонаучные и общинженерные знания, методы математического анализа и моделирования в профессиональной деятельности

ОПК-1.1: Демонстрирует навыки применения фундаментальных, естественнонаучных и общинженерных знаний для решения задач профессиональной деятельности

Владеть:

ОПК-1.1-B1 Выбор стандартных инструментов, необходимых для реализации разработанных технологических процессов изготовления деталей машиностроения

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ

Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Компетенции	Литература и эл. ресурсы	Примечание
	Раздел 1. Общие понятия основных этапов металлургического и металлообрабатывающего производства.					
1.1	Введение.Общая характеристика основных этапов металлургического и металлообрабатывающего производства. Основные свойства конструкционных материалов. /Лек/	5	1	ОПК-7.1 ОПК-1.1	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2	
1.2	Основные конструкционные материалы и их классификация. Механические, физико-химические , технологические и эксплуатационные свойства материалов. /Лек/	5	1	ОПК-7.1 ОПК-1.1	Л1.1 Л1.2Л2.1	
1.3	Освоение лекционного материала с использованием конспекта,презентации и рекомендуемой литературы. /Ср/	5	11	ОПК-1.1	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2	
	Раздел 2. Основы технологии процессы литейного производства					
2.1	Основные понятия технологии литейного производства. Характеристика литейного производства. /Лек/	5	1	ОПК-7.1 ОПК-1.1	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2	
2.2	Технология изготовления отливок в песчано-глинистые формы, по выплавляемым моделям, по выжигаемым моделям, в холодно-твердеющие смеси, в кокиль, в оболочковые формы, под давлением, центробежное литье, непрерывное литье.	5	1	ОПК-7.1 ОПК-1.1	Л1.1 Л1.2Л2.1	
2.3	Разработка эскиза отливки, получаемой литьем в песчаную форму. Разработка эскиза песчано-глинистой формы в сборе. /Пр/	5	4	ОПК-1.1		
2.4	Освоение лекционного материала с использованием конспекта, презентации и рекомендуемой дитературы.Подготовка к лабораторным работам /Ср/	5	12	ОПК-1.1	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2	
	Раздел 3. Технологические процессы обработки заготовок пластическим деформированием					
3.1	Физико-механические основы обработки металлов давлением. Прокатное производство. Прессование. Волочение. /Лек/	5	1	ОПК-7.1 ОПК-1.1	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2	
3.2	Ковка. Горячая объемная штамповка. Холодная объемная штамповка. Листовая штамповка. Специальные виды штамповки и обработки листового материала. /Лек/	5	1	ОПК-7.1 ОПК-1.1	Л1.1 Л1.2Л2.1	
3.3	Разработка эскиза поковки, изготовленной ковкой на молотах. /Пр/	5	4	ОПК-1.1	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2	
3.4	Подготовка к выполнению ДЗ1."Горячая объемная штамповка.Разработка эскиза поковки, изготовленной горячей объемной штамповкой". /Пр/	5	4	ОПК-1.1	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2	

3.5	Освоение лекционного материала с использованием конспекта, презентации и рекомендуемой литературы. Подготовка к практической работе. Выполнение ДЗ1. /Ср/	5	12	ОПК-1.1	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2	
	Раздел 4. Технологические процессы сварки и пайки.					
4.1	Общая характеристика сварочного производства. Сущность процессов сварки, их назначение, применение и перспектива развития. /Лек/	5	1	ОПК-7.1 ОПК-1.1	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2	
4.2	Классификация способов сварки.Сварка плавлением. Термическая сварка, Термомеханическая сварка.Сварка металлов электронным лучом.Газовая сварка.Сварка трением.Сварка с применением давления. Технологические процессы пайки. /Лек/	5	1	ОПК-7.1 ОПК-1.1	Л1.1 Л1.2Л2.1	
4.3	Разработка режима электродуговой сварки. /Пр/	5	6	ОПК-1.1	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2	
4.4	Освоение лекционного материала с использованием конспекта, презентации и рекомендуемой литературы. Подготовка к практической работе. /Ср/	5	12	ОПК-1.1	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2	
	Раздел 5. Технологические процессы обработки заготовок деталей машин резанием					
5.1	Физико-механические основы обработки металлов резанием. Металлорежущие станки. Станки токарной группы. /Лек/	5	2	ОПК-7.1 ОПК-1.1	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2	
5.2	Подготовка к выполнению ДЗ2 "Выбор оборудования и технологической оснастки для обработки заготовок на станках токарной группы.Расчет режима резания". /Пр/	5	4	ОПК-1.1	Л1.1 Л1.2Л2.1	
5.3	Освоение лекционного материала с использованием конспекта, презентации и рекомендуемой литературы. Выполнение домашнего задания ДЗ№2 "Выбор оборудования и технологической оснастки для обработки заготовок на станках токарной группы.Расчет режима резания". /Ср/	5	12	ОПК-1.1	Л1.1 Л1.2Л2.1	
5.4	Обработка на станках сверлильной группы. Обработка на фрезерных станках. Обработка на строгальных, долбежных и протяжных станках. Обработка на зубообрабатывающих станках. Обработка заготовок на шлифовальных станках. /Лек/	5	2	ОПК-7.1 ОПК-1.1	Л1.1 Л1.2Л2.1	
5.5	Расчет режимов резания на станках сверлильной группы.Расчет режимов резания. /Пр/	5	4	ОПК-1.1	Л1.1 Л1.2Л2.1	
5.6	Изучение оборудования и инструмента для обработки. Основные виды и схемы фрезерования. /Лек/	5	2	ОПК-7.1 ОПК-1.1	Л1.1 Л1.2Л2.1	
5.7	Расчет режимов резания на фрезерных станках.Расчет режимов резания. /Пр/	5	4	ОПК-1.1	Л1.1 Л1.2Л2.1	
5.8	Освоение лекционного материала с использованием конспекта, презентации и рекомендуемой литературы. Выполнение ДЗ2. /Ср/	5	12	ОПК-1.1	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2	
5.9	Методы отделочной обработки поверхностей заготовок. Методы обработки заготовок без снятия стружки. /Лек/	5	2	ОПК-7.1 ОПК-1.1	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2	
5.10	Подготовка к выполнению ДЗ3 "Разработка типовых технологических процессов изготовления деталей машин". /Пр/	5	6	ОПК-1.1	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2	

5.11	Проработка лекционного материала, подготовка к лабораторным и практическим работам. Самостоятельное изучение литературы. Выполнение ДЗ3. /Ср/	5	12	ОПК-1.1	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2	
	Раздел 6. Электро-физические и электрохимические методы обработки материалов.					
6.1	Технологические процессы физико-химической обработки /Лек/	5	2	ОПК-7.1 ОПК-1.1	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2	
6.2	Освоение лекционного материала с использованием конспекта, презентации и рекомендуемой литературы.Самостоятельное изучение литературы. /Ср/	5	12	ОПК-1.1	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2	

5. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ МАТЕРИАЛОВ

5.1. Вопросы для самостоятельной подготовки к экзамену (зачёту с оценкой)

Вопросы к экзамену:

1. Понятие о технологическом процессе. Основные элементы.
2. Исходные материалы для производства чугуна.
3. Доменный процесс и характеристика доменной печи
4. Продукция доменного производства
5. Исходные материалы для сталеплавильных процессов
6. Типы сталеплавильных производств
7. Конверторный процесс. Устройство конвертора.
8. Электросталеплавильные процессы. Виды процессов. Назначение.
9. Электродуговой процесс. Сущность процесса.
10. Индукционный процесс. Сущность процесса.
11. Способы повышения качества стали металлургическими способами.
12. Электрошлаковый переплав. Сущность процесса.
13. Вакуумно-дуговой переплав. Сущность процесса.
14. Разливка стали. Виды разливки.
15. Способы производства заготовок.
16. Литье. Сущность процесса.
17. Способы изготовления отливок. Сущность. Достоинства и недостатки.
18. Литье в песчаные формы. Сущность. Достоинства и недостатки.
19. Литье в оболочковые формы. Сущность. Достоинства и недостатки.
20. Литье по выплавляемым моделям. Сущность. Достоинства и недостатки.
21. Литье под давлением. Сущность. Достоинства и недостатки.
22. Литье в кокиль. Сущность. Достоинства и недостатки.
23. Центробежное литье. Сущность. Достоинства и недостатки.
24. Получение заготовок пластическим деформированием. Сущность.
25. Методы обработки материалов пластическим деформированием.
26. Прокатка. Сущность. Основные виды прокатки.
27. Блюминг. Слябинг. Их назначение.
28. Профиль. Сортамент.
29. Сортовой прокат. Листовой прокат. Трубы.
30. Инструмент и оборудование для прокатки.
31. Периодические профили.
32. Волочение. Сущность.
33. Прессование. Сущность.
34. Ковка. Сущность. Достоинства и недостатки.
35. Основные операции ковки.
36. Оборудование для объемной штамповки и его выбор.
37. Объемная штамповка. Сущность.
38. Штамповка в открытых штампах.
39. Штамповка в закрытых штампах.
40. Холодная объемная штамповка. Сущность. Основные виды.
41. Выдавливание. Виды. Достоинства и недостатки.
42. ХОШ в открытых штампах.
43. Высадка при холодной объемной штамповке.
44. Операции листовой штамповки.
45. Специальные виды штамповки.
46. Штамповка эластичными материалами.
47. Штамповка взрывом.
48. Сварка. Классификация видов сварки.

49. Дуговая сварка.
50. Защитные среды при сварке.
51. Сварка под флюсом.
52. Сварка в защитных газах.
53. Газовая сварка.
54. Контактная сварка.
55. Холодная сварка.
56. Механическая сварка.
57. Пайка.
58. Припой: виды, характеристики.
59. Основные элементы резца.
60. Углы заточки режущей части резца.
61. Углы наклона режущей кромки. Привести схемы.
62. Пластическая деформация при резании.
63. Виды стружки. Схема образования.
64. Усадка при образовании стружки.
65. Наростообразование при резании.
66. Тепловые явления при резании.
67. Применение смазочно-охлаждающих жидкостей.
68. Основные элементы обрабатываемой заготовки.
69. Физические основы резания.
70. Достоинства и недостатки наростообразования.
71. Упрочнение при обработке резанием.
72. Основы обработки металлов резанием.
73. Методы обработки металлов резанием. Основные элементы обрабатываемой поверхности.
74. Группа токарных станков. Общая характеристика группы. Инструмент, приспособления.
75. Токарно-винторезные станки. Основные узлы, главное движение, подачи. Инструмент, приспособления.
76. Токарно-карусельные станки. Основные узлы, главное движение, подачи. Инструмент, приспособления.
77. Токарно-револьверные станки. Основные узлы, главное движение, подачи. Инструмент, приспособления.
78. Группа сверлильных станков. Общая характеристика группы. Инструмент, приспособления.
79. Вертикально-сверлильные станки. Основные узлы, главное движение, подачи. Инструмент, приспособления.
80. Радиально-сверлильные станки. Основные узлы, главное движение, подачи. Инструмент, приспособления.
81. Расточные станки. Основные узлы, главное движение, подачи. Инструмент, приспособления.
82. Группа фрезерных станков. Общая характеристика группы. Компонировка.
83. Фрезерные станки. Основные узлы, главное движение, подачи. Инструмент, приспособления.
84. Строгальные станки. Основные узлы, главное движение, подачи. Инструмент, приспособления.
85. Долбежные станки. Основные узлы, главное движение, подачи. Инструмент, приспособления.
86. Протяжные станки. Основные узлы, главное движение, подачи. Инструмент, приспособления.
87. Зубообрабатывающие станки. Классификация.
88. Зубофрезерные станки. Основные узлы, главное движение, подачи. Инструмент, приспособления.
89. Зубострогальные станки. Основные узлы, главное движение, подачи. Инструмент, приспособления.
90. Зубодолбежные станки. Основные узлы, главное движение, подачи. Инструмент, приспособления.
91. Зубопроточные станки. Основные узлы, главное движение, подачи. Инструмент, приспособления.
92. Шлифовальные станки. Классификация. Общая характеристика группы.
93. Круглошлифовальные станки. Основные узлы, главное движение, подачи. Инструмент, приспособления.
94. Плоскошлифовальные станки. Основные узлы, главное движение, подачи. Инструмент, приспособления.
95. Внутрিশлифовальные станки. Основные узлы, главное движение, подачи. Инструмент, приспособления.
96. Бесцентрово-шлифовальные станки. Основные узлы, главное движение, подачи. Инструмент, приспособления.
97. Классификация методов электрофизико-механических методов обработки.
98. Электроэрозионные методы обработки
99. Электроискровая обработка
100. Схемы электроискровой обработки
101. Электроимпульсная обработка
102. Электроконтактная обработка
103. Электрохимические методы обработки
104. Электрохимическая размерная обработка
105. Анодно-механическая обработка
106. Химические методы обработки
107. Ультразвуковая обработка

5.2. Перечень работ, выполняемых по дисциплине (модулю, практике, НИР) - эссе, рефераты, практические и расчетно-графические работы, курсовые работы, проекты и др.

Текущая аттестация проводится в форме заданий для самостоятельного выполнения.

Домашнее задание №1 Разработка эскиза поковки на заданную деталь способом горячей объемной штамповкой.

Домашнее задание №2. Выбор оборудования и технологической оснастки для обработки заготовок на станках токарной группы.

Домашнее задание №3. Разработка типовых технологических процессов изготовления деталей машин.

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

По дисциплине промежуточная аттестация предусмотрена в форме экзамена. Экзамен сдается в устной форме и состоит из четырех вопросов по теоретической части дисциплины, каждый вопрос оценивается в один балл. Комплект экзаменационных билетов хранится на кафедре.

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ВЫКСУНСКИЙ ФИЛИАЛ
ФЕДЕРАЛЬНОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО АВТОНОМНОГО ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО УЧРЕЖДЕНИЯ ВЫСШЕГО
ОБРАЗОВАНИЯ
«Национальный исследовательский технологический университет «МИСиС»
(Выксунский филиал НИТУ «МИСиС»)

Экзаменационный билет № 1

Дисциплина Технология конструкционных материалов
Направление подготовки 22.03.02 Металлургия
Профиль подготовки Обработка металлов давлением

1. Исходные материалы для металлургии: руда, флюсы, огнеупоры, топливо; пути повышения температуры горения металлургического топлива. Дайте определения и приведите примеры химических формул.
2. Классификация отливок и способов литья по масштабу производства и технологическому принципу (примеры литья в разовые и постоянные формы).
3. Понятие о горячей и холодной обработке металлов давлением. Наклеп и рекристаллизация. Изменение механических свойств при наклепе и при последующем нагреве.
4. Схема образования стружек при резании металлов. Основные виды стружек и способы стружколомания.

Экзаменатор
С.М. Горбатюк Зав.закрепленной кафедрой ОПД
Т.Н. Уснунц-Кригер
(подпись) (И.О. Фамилия) (подпись) (И.О. Фамилия)

Утверждено на заседании кафедры ОПД 26.06.2020 г. протокол №10

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

ШКАЛА ОЦЕНИВАНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ:

«Отлично»: Обучающийся глубоко и содержательно раскрывает ответ на каждый теоретический вопрос, не допустив ошибок. Ответ носит развернутый и исчерпывающий характер
«Хорошо»: Обучающийся в целом раскрывает теоретические вопросы, однако ответ хотя бы на один из них не носит развернутого и исчерпывающего характера
«Удовлетворительно»: Обучающийся в целом раскрывает теоретические вопросы и допускает ряд неточностей
«Неудовлетворительно»: Обучающийся не знает ответов на поставленные теоретические вопросы

ШКАЛА ОЦЕНИВАНИЯ ДОМАШНИХ ЗАДАНИЙ:

«Отлично»: Обучающийся выполняет полное и аргументированное решение задачи
«Хорошо»: Обучающийся выполняет полное решение задачи, но не может аргументировать свое решение
«Удовлетворительно»: Обучающийся в целом правильно решает задачу, но не может аргументировать свое решение
«Неудовлетворительно»: Обучающийся не может решить задачу

6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

6.1. Рекомендуемая литература

6.1.1. Основная литература

	Авторы, составители	Заглавие	Библиотека	Издательство, год
Л1.1	Акулич Н.В.	Материаловедение и технология конструкционных материалов: учебное пособие	Электронный каталог	Минск Новое знание, 2008
Л1.2	Схитрладзе А.Г. Схитрладзе А.Г., Моисеев В.Б., Скрыбин А.А., Борискин В.П.	Технология конструкционных материалов: учебное пособие	Электронный каталог	Старый Оскол ТНТ, 2017
Л1.3	Ярушин С.Г. Ярушин С.Г.	Технологические процессы в машиностроении: учебник	Электронный каталог	Москва Юрайт, 2011

6.1.2. Дополнительная литература

	Авторы, составители	Заглавие	Библиотека	Издательство, год
Л2.1	Схиртладзе А.Г.	Технология конструкционных материалов: учебное пособие	Электронный каталог	Старый Оскол ТНТ, 2007
Л2.2	Богодухов С.И. Богодухов С.И., Проскурин А.Д., Сулейманов Р.Н., Схиртладзе А.Г.	Материаловедение и технологические процессы в машиностроении: учебное пособие	Электронный каталог	Старый Оскол ТНТ, 2017

6.3 Перечень программного обеспечения

П.1	MS Office
П.2	MS Teams
П.3	OC Windows

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
4	Технология конструкционных материалов	компьютер, проектор, экран, интерактивная доска комплект тематических презентаций, доступ к
6	Технология конструкционных материалов	Компьютеры, доступ к интернету

8. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ

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

Лекционные, практические занятия работы проводятся с использованием мультимедийных средств. Практические занятия проводятся с использованием пакетов прикладных программ: графического редактора Power Point, компьютерных программ.

В конце каждого практического занятия рекомендуется проводить 10-15 минутный тестовый контроль (блиц) для оценки уровня усвоения материала каждым студентом.

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