МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФИЛИАЛ ФЕДЕРАЛЬНОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО АВТОНОМНОГО ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО УЧРЕЖДЕНИЯ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
**«Национальный исследовательский технологический университет «МИСиС»**
**в г. Губкине Белгородской области (ГФ НИТУ «МИСиС»)**

ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН
ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ

Сертификат: 02C89CCE0054AC5E89482DDA6B2898269B
Владелец: Кожухов Алексей Александрович
Действителен: с 14.10.2020 до 14.10.2021

рабочая программа утверждена
решением Ученого совета
НИТУ «МИСиС»
от «31» августа 2020 г.
протокол № 1-20

# Рабочая программа дисциплины

# Технология конструкционных материалов

Закрепленная кафедра Кафедра горного дела

Направление подготовки 21.05.04 Горное дело

Специализация Обогащение полезных ископаемых

Квалификация Горный инженер (специалист)

Форма обучения Очная

Общая трудоемкость 4 ЗЕТ

Часов по учебному плану 144

в том числе:

аудиторные занятия 54
самостоятельная работа 54
часов на контроль 36

Семестр(ы) изучения 3

Формы контроля:

экзамен в 3 семестре

**Распределение часов дисциплины по семестрам**

| Семестр | 5 | | Итого |
|---|---|---|---|
| Вид занятий | УП | РП | |
| Лекции | 26 | 26 | 26 |
| Практические | 28 | 28 | 28 |
| Итого ауд. | 54 | 54 | 54 |
| Сам. работа | 54 | 54 | 54 |
| Часы на контроль | 36 | 36 | 36 |
| Итого: | 144 | 144 | 144 |

Год набора 2019
В редакции 2020 г.

Программу составил:
Казанцев Антон Александрович, доцент, к.т.н. _____
*Должность, уч.ст., уч.зв ФИО полностью* *подпись*

Рабочая программа дисциплины
Технология конструкционных материалов

разработана в соответствии с ОС ВО:
Самостоятельно устанавливаемый образовательный стандарт высшего образования – уровень специалитета федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования «Национальный исследовательский технологический университет «МИСиС» по специальности 21.05.04 Горное дело (приказ от «02» декабря 2015 г. № 602 о.в.)

*Выпуск 2:*
*от 2 декабря 2015 г. № 602 о.в.*

Составлена на основании учебного плана 2019 года набора:
21.05.04 Горное дело, Обогащение полезных ископаемых, утвержденного Ученым советом НИТУ «МИСиС» 23.05.2019 г., протокол №9.

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры
горного дела
*наименование кафедры*

Протокол от «23» апреля 2020 г. № 9-20

Зав. кафедрой ГД _____ А.А. Кожухов
*подпись* *И.О. Фамилия*

«23» апреля 2020 г.

Руководитель ОПОП ВО
Зав.кафедрой ГД, д.т.н., доцент _____ А.А. Кожухов
*подпись* *И.О. Фамилия*

| 1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ |
|---|
| **Цель освоения дисциплины** – формирование базовых знаний по выбору и применению технологических методов получения и обработки заготовок деталей машин, обеспечивающих высокое качество продукции, экономию материалов и высокую производительность труда.<br>**Задачи дисциплины**:<br>1. Изучение технологий получения и обработки заготовок деталей машин, физических основ процессов, их технико-экономических характеристик,<br>2. Изучение области применения и основ устройства, а также технологических и технико-экономических характеристик типового оборудования, инструмента и приспособлений. |

| 2. МЕСТО В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ | |
|---|---|
| Часть ОПОП ВО (базовая, вариативная) | Базовая |
| 2.1 | Требования к предварительной подготовке обучающихся – предшествующие дисциплины (модули), практики и НИР |
| 2.1.1 | Начертательная геометрия, инженерная и компьютерная графика |
| 2.1.2 | Математика 1 |
| 2.1.3 | Математика 2 |
| 2.1.4 | Физика 1. |
| 2.1.5 | Теоретическая механика |
| 2.2 | Дисциплины (модули), практики и НИР, для которых необходимо освоение данной дисциплины – последующие дисциплины (модули), практики и НИР |
| 2.2.1 | Прикладная механика |
| 2.2.2 | Материаловедение |

| 3. ИНДИКАТОРЫ ФОРМИРОВАНИЯ КОМПЕТЕНЦИЙ, СОВМЕЩЕННЫЕ С РЕЗУЛЬТАТАМИ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ | |
|---|---|
| УК-6.1 демонстрировать глубокое знание и понимание фундаментальных наук, а также знания в междисциплинарных областях профессиональной деятельности | |
| Знать: | З-1. Основы строения и свойства конструкционных материалов.<br>З-2. Способы получения заготовок |
| Уметь: | У-1. Осуществлять выбор конструкционных и эксплуатационных материалов при проектировании и технологических процессов получения изделий машиностроения. |
| Владеть навыком: | Н-1. Разработки чертежей заготовок, деталей, литейных форм. |
| УК-7.2 умение анализировать объекты, процессы и системы в рамках широких междисциплинарных областей | |
| Знать: | З-1. Технологии формообразования и обработки заготовок.<br>З-2. Технологии получения сварных изделий.<br>З-3. Технологии механической изделий машиностроения.<br>З-4. Технологии получения композиционных материалов. |
| Уметь: | У-1. Назначать рациональные технологии получения заготовок для изготовления деталей. |
| Владеть навыком: | Н-1. Разработки технологических процессов получения заготовок для различных изделий машиностроения. |

**4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ**

| Код занятия | Наименование разделов и тем /вид занятия/ | Семестр | Кол-во часов | Компетенции | Литература | Примечание |
|---|---|---|---|---|---|---|
| **1** | **Раздел 1. Теоретический** | **3** | **26** | | | |
| 1.1 | **Введение. Основы металлургического производства.** Сущность и виды металлургических процессов. Производство чугуна; производство стали. Разливка стали. **/лекция/** | 3 | 4 | УК-6.1, З-1 | Л 1.1, Л 1.2, Л 2.1 | |
| 1.2 | **Обработка металлов давлением.** Физические основы обработки металлов давлением. | 3 | 4 | УК-7.2, З-1 | Л 1.1, Л 1.2, Л 2.1 | |

| | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | Формообразование машиностроительных профилей: прокатка, прессование. Формообразование штучных заготовок: ковка, объемная штамповка. **/лекция/** | | | | | |
| 1.3 | **Производство литых заготовок.** Характеристика литейного производства. Изготовление отливок в песчаных формах. Специальные виды литья. Производство отливок из чугуна и стали. **/лекция/** | 3 | 4 | УК-6.1, З-2 | Л 1.1, Л 1.2, Л 2.1 | |
| 1.4 | **Производство неразъемных соединений.** Физические основы сварки. Дуговая сварка плавлением. Сварка углеродистых и легированных сталей. Контроль сварных соединений. **/лекция/** | 3 | 4 | УК-7.2, З-2 | Л 1.1, Л 1.2, Л 2.1 | |
| 1.5 | **Механическая обработка заготовок деталей машин.** Физико-механические основы процессов резания. Металлорежущие станки и инструменты. Электро-физические и электро-химические методы обработки. **/лекция/** | 3 | 6 | УК-7.2, З-3 | Л 1.1, Л 1.2, Л 2.1 | |
| 1.6 | **Технологии создания композиционных и неметаллических материалов.** Виды композиционных материалов. Изготовление деталей из металлических композиционных материалов. Изготовление деталей из композиционных порошковых материалов. **/лекция/** | 3 | 4 | УК-7.2, З-4 | Л 1.1, Л 1.2, Л 2.1 | |
| **2** | **Раздел 2. Практический** | **3** | **28** | | | |
| 2.1 | Разработка чертежей литейных форм, модели, заготовки и детали. **/ практика /** | 3 | 6 | УК-6.1, Н-1 | Л 1.1, Л 1.2, Л 2.1 Л 2.2 | |
| 2.2 | Обработка металлов давлением. Листовая штамповка **/ практика /** | 3 | 2 | УК-6.1, У-1 УК-7.2, У-1 | Л 1.1, Л 1.2, Л 2.1 | |
| 2.3 | Обработка металлов давлением. Прокатка **/ практика /** | 3 | 2 | УК-6.1, У-1 УК-7.2, У-1 | Л 1.1, Л 1.2, Л 2.1 | |
| 2.4 | Обработка металлов давлением. Волочение **/ практика /** | 3 | 2 | УК-6.1, У-1 УК-7.2, У-1 | Л 1.1, Л 1.2, Л 2.1 | |
| 2.5 | Оборудование электрической сварки **/практика/** | 3 | 4 | УК-7.2, У-1, Н-1 | Л 1.1, Л 1.2, Л 2.1 | |
| 2.6 | Контроль сварных соединений **/практика/** | 3 | 4 | УК-7.2, У-1, Н-1 | Л 1.1, Л 1.2, Л 2.1 | |
| 2.7 | Изучение конструкций токарных резцов **/практика/** | 3 | 2 | УК-7.2, У-1, Н-1 | Л 1.1, Л 1.2, Л 2.1 | |
| 2.8 | Изучение конструкций сверл **/практика/** | 3 | 2 | УК-7.2, У-1, Н-1 | Л 1.1, Л 1.2, Л 2.1 | |
| 2.9 | Изучение конструкций зенкеров и разверток **/практика/** | 3 | 2 | УК-7.2, У-1, Н-1 | Л 1.1, Л 1.2, Л 2.1 | |
| 2.10 | Изучение кинематической схемы токарного станка **/практика/** | 3 | 2 | УК-7.2, Н-1 | Л 1.1, Л 1.2, Л 2.1 | |
| **3** | **Самостоятельная работа студента** | **3** | **54** | | | |
| 3.1 | Темы для дополнительной проработки: 1. Материалы металлургического производства металлов и сплавов. Электросталеплавильные процессы. Внедоменное производство | 3 | 36 | УК-6.1, З-1, З-2; УК-7.2, З-1, З-2, З-3, З-4 | Л 1.1, Л 1.2, Л 2.1 | |

| | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | стали. Производство алюминиевых и медных сплавов.<br>2. Волочение, холодная объемная штамповка, листовая штамповка, производство гнутых профилей. Ротационные способы изготовления поковок. Технологии штамповки деталей из порошков.<br>3. Литье в оболочковые формы. Литье по выплавляемым моделям. Литье в кокиль, литье под давлением. Изготовление отливок из стали, медных и алюминиевых сплавов.<br>4. Электрошлаковая сварка. Газовая сварка и термическая резка. Электроконтактная сварка (точечная, роликовая, стыковая). Сварка чугуна, сварка меди. Пайка.<br>5. Обработка заготовок на токарных, фрезерных, сверлильных, расточных и шлифовальных станках. Материалы для изготовления инструментов. Методы отделочной обработки поверхностей<br>6. Полимерные материалы. Виды полимерных материалов; термопласты, реактопласты. Методы формования: литье, экструзия и др. резино-технические материалы. | | | | | |
| 3.2 | Выполнение домашнего задания | 3 | 18 | УК-7.2, У-1, Н-1 | Л 1.1, Л 1.2, Л 2.1, Л 2.2 | |
| **4** | **Контроль** | **3** | **36** | | | |

## 5. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ МАТЕРИАЛОВ

**Контрольные вопросы для самостоятельной подготовки к промежуточной аттестации по итогам изучения дисциплины (модуля, практики, НИР)**

**Вопросы для проверки знаний:**

1. Материалы металлургического производства.
2. Физико-химические процессы получения чугуна.
3. Сущность процесса получения стали. Этапы выплавки стали.
4. Производство стали в кислородных конверторах.
5. Производство стали в электропечах.
6. Разливка стали, строение стального слитка.
7. Производство меди.
8. Производство алюминия.
9. Пластическая деформация при обработке давлением.
10. Виды обработки металлов давлением.
11. Прокатка металлов.
12. Продукция прокатного производства.
13. Производство прессованных профилей.
14. Волочение машиностроительных профилей.
15. Ковка металлов.
16. Горячая объемная штамповка.
17. Листовая штамповка.
18. Способы производства деталей из порошков
19. Литейные сплавы. Литейные свойства сплавов.
20. Производство отливок в песчаных формах.
21. Изготовление литейных форм ручной формовкой.
22. Изготовление литейных форм машинной формовкой.
23. Литье в оболочковые формы.
24. Литье по выплавляемым моделям.
25. Литье в металлические формы (кокильное, под давлением).
26. Центробежное литье.
27. Виды электродуговой сварки плавлением.
28. Электрические и тепловые свойства дуги. Источники сварочного тока.

29. Ручная дуговая сварка.
30. Автоматическая дуговая сварка под флюсом.
31. Дуговая сварка в защитных газах.
32. Электрошлаковая сварка.
33. Электроннолучевая сварка.
34. Газовая сварка и термическая резка.
35. Виды электроконтактной сварки.
36. Пайка металлов.
37. Физическая сущность процесса резания.
38. Металлорежущие станки и инструменты.
39. Материалы для изготовления инструментов.
40. Электрофизические и электрохимические методы обработки.
41. Виды композиционных материалов.

**Вопросы для проверки умений и навыков:**

1. Перечислите материалы применяемые при получении чугуна и стали.
2. Опишите физико-химические процессы при получении чугуна.
3. Дайте характеристику этапов выплавки стали.
4. Дайте характеристику способам прокатки.
5. Перечислите типы прокатных станов.
6. Перечислите продукцию прокатного производства.
7. Перечислите типы прессования, продукцию прессования.
8. Перечислите оборудования для волочения, продукцию получаемую волочением.
9. Перечислите основные операции ковки.
10. Дайте характеристику объемной горячей штамповки в открытых и закрытых штампах.
11. Перечислите оборудование для горячей объемной штамповки, получаемые на них поковки.
12. Перечислите операции листовой штамповки.
13. Перечислите литейные свойства сплавов.
14. Опишите способы машинной формовки.
15. Дайте характеристику способам литья в металлические формы.
16. Перечислите способы сварки плавлением.
17. Перечислите способы сварки давлением.
18. Перечислите токарные станки, работы выполняемые на них, используемый инструмент.
19. Перечислите фрезерные станки, работы выполняемые на них, используемый инструмент.
20. Перечислите сверлильные станки, работы выполняемые на них, используемый инструмент.
21. Перечислите шлифовальные станки, работы выполняемые на них, используемый инструмент.
22. Назовите инструментальные материалы, используемые для изготовления режущего инструмента.
23. Выбор температуры нагрева для горячей штамповки сталей.
24. Выбор кузнечных операций для изготовления поковки «кольцо» из углеродистых сталей.
25. Составление чертежа поковки и определения массы заготовки по чертежу детали.
26. Выбор способа формовки при изготовлении литейной формы для отливок при единичном производстве и крупносерийном производстве.
27. Выбор способа литья для получения отливки из жаропрочного сплава с минимальной толщиной стенки 2 мм при крупносерийном производстве.
28. Составление чертежа отливки по чертежу детали при получении в песчаной форме.
29. Выбор силы сварочного тока для сварки конструкций при разных пространственных положениях
30. Выбор способа электродуговой сварки в среде защитных газов для конструкций из углеродистой стали и титана.
31. Выбор способа сварки плавлением стали при толщине заготовок более 100 мм.
32. Выбор по чертежу детали способа обработки резанием и применяемого инструмента.

**Перечень работ, выполняемых в процессе изучения дисциплины (модуля, практики, НИР)**

1. Разработка чертежей литейных форм, модели, заготовки и детали.
2. Обработка металлов давлением. Листовая штамповка (проектирование технологии).
3. Обработка металлов давлением. Прокатка (проектирование технологии).
4. Обработка металлов давлением. Волочение (проектирование технологии).
5. Оборудование электрической сварки.
6. Контроль сварных соединений.
7. Изучение конструкций токарных резцов.
8. Изучение конструкций сверл.
9. Изучение конструкций зенкеров и разверток.
10. Изучение кинематической схемы токарного станка.

| |
|---|
| 11. Контрольная работа. |
| **Оценочные материалы (оценочные средства), используемые для экзамена** |
| Экзаменационный билет включает в себя 1 теоретический вопрос из установленного перечня и 1 вопрос прикладного характера из перечня, изложенного в 5 разделе данной РПД.<br>Билеты хранятся на кафедре и утверждены заведующим кафедрой |
| **Методика оценки результатов обучения по дисциплине (модулю, практике, НИР)** |
| • Требования к оцениванию в соответствии с учебным планом: экзамен в 3 семестре.<br>• Система оценивания, используемая преподавателем для текущей оценки успеваемости - балльно-рейтинговая:<br>- посещение занятий – 1 балл за 1 занятие (всего 26 занятий), итого не более 26 баллов;<br>- выполнение практических работ – по 3 балла за работу (всего 10 работ), итого не более 30 баллов;<br>- выполнение домашнего задания – 4 балла.<br>ИТОГО не более 60 баллов в семестре.<br>• Условие допуска к экзамену по дисциплине – наличие не менее 33 баллов семестровой работы.<br>• Методика расчета оценки на экзамене.<br>Ответ на экзамене оценивается в 40 баллов: до 20 баллов за ответ на теоретический вопрос и до 20 баллов за ответ на практическое задание. Критерии определения оценок на экзамене изложены в разделе 5 Положения о промежуточной аттестации студентов ФГАОУ ВО НИТУ «МИСиС» (П 239.09-14) |

## 6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ, ПРАКТИКИ, НИР)

### 6.1. Рекомендуемая литература

#### 6.1.1 Основная литература

| Обозначение | Авторы, составители | Заглавие | Библиотека | Издательство, год |
|---|---|---|---|---|
| *Л 1.1* | Солнцев, Ю.П. | Технология конструкционных материалов : учебник / Ю.П. Солнцев, Ю.П. Ермаков, В.Ю. Пирайнен. – 5-е изд | Университетская библиотека ONLINE URL: https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=102721 | Санкт-Петербург : Химиздат, 2020. – 504 с. : ил. ISBN 978-5-93808-347-0. |
| *Л 1.2* | Шатерин М.А. | Технология конструкционных материалов : учебное пособие | Университетская библиотека ONLINE URL: https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=129582 | Санкт-Петербург : Политехника, 2012. – 599 с. : схем., табл., ил. ISBN 5-7325-0734-5. |

#### 6.1.2 Дополнительная литература

| Обозначение | Авторы, составители | Заглавие | Библиотека | Издательство, год |
|---|---|---|---|---|
| *Л 2.1* | Дальский А.М. | Технология конструкционных материалов : учеб. | ГФ НИТУ «МИСиС» | – 2-е изд . – М.: Машиностроение, 1985 . – 448 с. |
| *Л 2.2* | Попова, Г.Н. | Машиностроительное черчение : справочник | Университетская библиотека ONLINE http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=129563 | Санкт-Петербург : Политехника, 2011. – 478 с. : схем., табл., ил. ISBN 978-5-7325-0993-9 |

#### 6.1.3 Методические материалы

| Обозначение | Авторы, составители | Заглавие | Библиотека | Издательство, год |
|---|---|---|---|---|
| Л 3.1 | | | | |
| Л 3.2 | | | | |
| Л 3.3 | | | | |
| **6.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»** | | | | |
| Э 1 | www.google.ru | | | |
| Э 2 | | | | |
| Э 3 | | | | |
| **6.3. Перечень программного обеспечения** | | | | |
| П 1 | WinPro 10 SNGL Upgrd OLP NL Acdmc | | | |
| П 2 | Office Professional Plus 2016 RUS OLP NL Acdmc | | | |
| П 3 | | | | |
| **6.4. Перечень информационных справочных систем и профессиональных баз данных** | | | | |
| И 1 | | | | |
| И 2 | | | | |

| **7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ, ПРАКТИКИ, НИР)** | |
|---|---|
| 7.1 | Ауд. 114. Лекционная аудитория. Аудитория для практических занятий<br>Перечень основного оборудования, учебно-наглядных пособий:<br>1. Комплект мультимедийной аппаратуры:<br>– системный блок и монитор;<br>– мультимедиа-проектор BENQ и экран.<br>2. Комплект учебной мебели на 60 посадочных мест. |
| | |

| **8. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ИЗУЧЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ** |
|---|
| Содержание курса представлено на принципе единства основных, фундаментальных методов обработки конструкционных материалов: литья, обработки давлением, сварки, обработки резанием и физико-химическими методами. Эти методы в современной технологии конструкционных материалов характеризуются многообразием традиционных и новых технологических процессов.<br>Свойства конструкционных материалов во многом определяют технологию изготовления изделий из них.<br>На практических работах студенты знакомятся с деталями технологии производства заготовок изделий машиностроения, а также учатся проектировать технологию производства заготовок и изучают специальный инструмент и оснастку.<br>Контроль качества освоения дисциплины включает в себя текущий контроль успеваемости и промежуточную аттестацию обучающихся.<br>Текущий контроль успеваемости обеспечивает оценивание хода освоения дисциплины, промежуточная аттестация обучающихся – оценивание промежуточных и окончательных результатов обучения по дисциплине. Текущий контроль успеваемости включает в себя задания для самостоятельного выполнения и контрольные мероприятия по их проверке. |