

Министерство сельского хозяйства Российской Федерации
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего профессионального образования «Вологодская государственная
молочнохозяйственная академия имени Н.В. Верещагина»

Инженерный факультет

Кафедра «Энергетические средства и технический сервис»

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ
МАТЕРИАЛОВЕДЕНИЕ
И ТЕХНОЛОГИЯ КОНСТРУКЦИОННЫХ МАТЕРИАЛОВ

Направление подготовки: 15.03.02 Технологические машины и оборудование

Профиль подготовки: Машины и аппараты пищевых производств

Квалификация (степень) выпускника: Бакалавр

ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЙ

Программа составлена в соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки 15.03.02 «Технологические машины и оборудование».

Разработчики, к.т.н., доц. Берденников Евгений Алексеевич, к.т.н., доц. Киприянов Федор Александрович

Программа одобрена на заседании кафедры «Энергетические средства и технический сервис» 20.02.25, протокол № 6.

Зав. кафедрой: к.т.н., доц. Бирюков Александр Леонидович

Рабочая программа дисциплины согласована на заседании методической комиссии инженерного факультета 20.02.25, протокол № 6.

Председатель методической комиссии, к.т.н., доц. Берденников Евгений Алексеевич

1 Цель и задачи дисциплины

Цель - вооружить студентов знаниями природы и свойств материалов, способов их упрочнения, влияния технологических методов получения и обработки заготовок на качество деталей, умениями, позволяющими при конструировании обоснованно выбирать материалы, форму изделия и способ его изготовления с учетом требований технологичности.

Задачи:

- ознакомление с основными группами металлических и неметаллических материалов, их свойствами и областями применения;
- изучение взаимосвязи между составом, строением и свойствами материалов;
- изучение различных методов получения заготовок для деталей машин;
- изучение физических основ процесса резания при механической обработке материалов;
- изучение методики назначения режима резания при механической обработке деталей;
- изучение устройства типового оборудования, инструментов и приспособлений для механической обработки деталей.

2 Место дисциплины в структуре ООП

Дисциплина «Материаловедение и технология конструкционных материалов» относится к обязательной части дисциплин основной образовательной программы высшего образования (ООП ВО) по направлению подготовки 15.03.02 «Технологические машины и оборудование» (профиль – Машины и аппараты пищевых производств). Индекс по учебному плану – Б1.О.14.

К числу входных знаний, навыков и компетенций студента, приступающего к изучению дисциплины «Материаловедение и технология конструкционных материалов», должно относиться следующее:

- знание основных физико-механических процессов и реакций, протекающих в материалах при воздействии различных факторов: температуры, давления, внешних катализаторов;
- умение производить математические вычисления;
- знание основных правил разработки и оформления машиностроительных чертежей;
- владение практическими навыками слесарной и механической обработки металлов.

Освоение учебной дисциплины «Материаловедение и технология конструкционных материалов» базируется на знаниях и умениях, полученных студентами при изучении таких дисциплин, как «Математика», «Физика», «Химия», «Начертательная геометрия и инженерная графика». Знания, умения и навыки, формируемые данной учебной дисциплиной, необходимы для изучения последующих дисциплин: «Технология машиностроения», «Обработка металлов давлением», «Сервисное обслуживание и ремонт промышленного оборудования» и являются базой для прохождения производственной практики.

3 Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции
ОПК-7. Способность применять современные экологические и безопасные методы рационального использования сырьевых и энергетических ресурсов в машиностроении	ИД-1 ОПК-7. Знание современных экологических и безопасных методов рационального использования сырьевых и энергетических ресурсов. ИД-2 ОПК-7. Умение применять методы рационального использования сырьевых и энергетических ресурсов в машиностроении ИД-3 ОПК-7. Владение навыками рационального использования сырьевых и энергетических ресурсов при проектировании технологического оборудования

4 Структура и содержание учебной дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 6 зачетных единиц.

4.1 Структура учебной дисциплины

Вид учебной работы	Всего	Семестр			Всего
	очно	2	3	4	заочно
Аудиторные занятия (всего)	98	32	34	32	32
в том числе:					
Лекции (Л)	49	16	17	16	16
Лабораторные работы (ЛР)	49	16	17	16	16
Вид промежуточной аттестации		Зачет	Экзамен	Зачет	
часы	12	8		4	13
Самостоятельная работа (всего)	70	32	2	36	135
Общая трудоемкость, часы	180	72	36	72	180
Зачетные единицы	5	2	1	2	5

4.2 Содержание разделов учебной дисциплины

Раздел 1. Материаловедение.

Атомно-кристаллическое строение металлов. Формирование структуры металлов при кристаллизации. Фазы в металлических сплавах. Диаграмма состояния системы сплавов железо-цементит. Структурные составляющие сталей и чугунов, их свойства. Классификация и маркировка углеродистых сталей и чугунов. Легированные стали. Влияние легирующих элементов. Основы теории термической обработки (ТО). Определение режимов ТО для отжига, нормализации, закалки и отпуска сталей и чугунов. Применение конструкционных материалов в автотракторном и сельскохозяйственном машиностроении. Цветные металлы и сплавы. Неметаллические материалы.

Раздел 2. Горячая обработка металлов.

Основы сварочного производства. Классификация видов сварки. Электродуговая сварка. Оборудование для дуговой сварки. Автоматическая и полуавтоматическая сварка под слоем флюса и в среде защитных газов. Контактная сварка. Газовая сварка и резка металлов. Основы литейного производства. Технологическая схема получения отливки в земляных формах. Литейный модельный комплект. Прогрессивные способы литья. Изготовление полуфабрикатов и деталей из композиционных материалов.

Раздел 3. Обработка материалов резанием.

Основные виды обработки металлов резанием. Элементы режущей части и геометрические параметры режущих инструментов. Элементы режима резания. Материалы для изготовления режущих инструментов. Тепловые явления в процессе резания. Виды и формы износа, стойкость режущих инструментов. Влияние элементов процесса резания на шероховатость поверхности. Сила и мощность резания. Основное (машинное) время. Устройство токарно-винторезного станка. Сущность процесса фрезерования. Основные типы фрез. Делительная головка и ее настройка. Станки сверлильно-расточной группы, строгальные, долбежные, протяжные станки и работа на них. Абразивная обработка металлов. Основы технологии машиностроения.

4.3 Разделы учебной дисциплины и виды занятий

№ п.п.	Наименование раздела учебной дисциплины	Лекции	Лабораторные работы	СРС	Контроль	Всего
1	Материаловедение	16	16	32	8	72
2	Горячая обработка металлов	17	17	2		36
3	Обработка материалов резанием	16	16	36	4	72
Итого:		49	49	70	12	180

5 Матрица формирования компетенций по дисциплине

№ п.п.	Разделы дисциплины	Общепрофессиональные компетенции	Общее количество компетенций
		ОПК-7	
1	Материаловедение	+	1
2	Горячая обработка металлов	+	1
3	Обработка материалов резанием	+	1

6 Образовательные технологии

Объем аудиторных занятий всего – 98 часов, в том числе: лекции – 49 часов, лабораторные работы – 49 часов.

61 % – занятия в интерактивных формах от объема аудиторных занятий.

Семестр	Вид занятия	Используемые интерактивные образовательные технологии и тема занятия	Кол-во часов
2, 3, 4	Лекция	Лекции – визуализации с использованием электронных плакатов производства ООО НПП «Учтех-Профи»; приложения Microsoft Office Power Point.	48
	ЛР	Защита лабораторных работ методом тестирования на ЭВМ.	12
Итого:			60

7 Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов. Оценочные средства текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины

7.1 Виды самостоятельной работы, порядок их выполнения и контроля

При изучении дисциплины «Материаловедение и технология конструкционных материалов» самостоятельная работа студентов очной формы обучения в основном реализуется в форме следующих домашних заданий:

- разработка технологического процесса термической обработки деталей и инструмента (раздел 1);
- разработка технологического процесса сварки (раздел 2);
- разработка технологического процесса механической обработки детали (раздел 3).

Методическое обеспечение самостоятельной работы студентов представлено в п.8 рабочей программы. Контроль выполнения домашнего задания осуществляется путем его индивидуальной защиты.

К самостоятельной работе студентов также относится:

- подготовка к защите лабораторных работ по контрольным вопросам для самопроверки;
- подготовка к сдаче экзамена и зачетов методом тестирования с предварительной выдачей вопросов к экзамену или зачету.

Самостоятельная работа студентов заочной формы обучения осуществляется на образовательном портале Вологодской ГМХА. Для методического обеспечения самостоятельной работы используются электронные курсы «Материаловедение и ТКМ», «Технология конструкционных материалов. Обработка материалов резанием», разработанные в среде MOODLE.

Электронные курсы включают:

- методические рекомендации по изучению дисциплины;
- лекции;
- тесты;
- задания и методические указания к контрольным работам.

7.2 Контрольные вопросы для самопроверки

Раздел 1. Материаловедение.

1. Какими характерными свойствами обладают металлы.
2. Как происходит процесс кристаллизации. Роль диффузии в процессе кристаллизации.
3. Перечислите основные механические свойства металлов.
4. Что называют фазой в сплавах.
5. Какие фазы образуют сплавы при кристаллизации.
6. Какой сплав называют сталью. Способы классификации сталей.
7. Что такое чугун. Назовите виды чугунов.
8. Как маркируют стали общего назначения и машиностроительные.
9. Как маркируют инструментальные стали.
10. Назовите применение углеродистых сталей в зависимости от содержания углерода.
11. Назовите применение чугунов.
12. Какие стали называют легированными.
13. С какой целью производят термообработку сталей.
14. Назовите виды термической обработки.
15. Как выбрать режимы термообработки (для отжига, закалки, отпуска).
16. Что такое нержавеющая сталь. Назовите состав, термообработку, свойства, применение.
17. Что такое быстрорежущая сталь.

18. С какой целью производят химико-термическую обработку. Виды ХТО.
19. Назовите состав, свойства, маркировку и применение латуни.
20. Назовите состав, маркировку и применение бронзы.
21. Что такое дуралюмины.
22. Назовите состав, свойства и применение литейных алюминиевых сплавов.
23. Какие материалы называют композиционными. Их свойства и применение.
24. Назовите термопластичные пластмассы, их свойства и применение.
25. Назовите термореактивные пластмассы, их свойства и применение.

Раздел 2. Горячая обработка металлов.

1. Литейные свойства сплавов. Требования, предъявляемые к литейным сплавам.
2. Основы конструирования отливок.
3. Специальные способы литья, их сущность, назначение, области применения и изделия, получаемые этими способами.
4. Виды и причины брака в литейном производстве, способы их устранения.
5. Технология получения отливок в разовых песчано-глинистых формах.
6. Изделия (указать не менее 5 наименований), получаемые этим способом, используемые при этом металлы и сплавы.
7. Особенности получения отливок из чугуна, стали, цветных металлов и сплавов.
8. Сварочное производство. Суть, цель, достоинства, недостатки сварки.
9. Физическая сущность сварки. Классификация сварки.
10. Сварка плавлением. Особенности и суть сварки плавлением. Свариваемость материалов.
11. История развития сварки. Способы Бенардоса, Славянова.
12. Электродуговая сварка. Схемы. Электрическая сварочная дуга и её техническая характеристика.
13. Статическая вольтамперная характеристика дуги. Как зажечь дугу.
14. Ручная электрическая дуговая сварка. Источники тока. Сварочный трансформатор, его работа. Падающая внешняя характеристика источников питания для сварки.
15. Формы и строение сварочной дуги. Технологические коэффициенты сварки.
16. Структура и качество сварного шва. Расчет режима электросварки.
17. Работа сварочного трансформатора.
18. Источники постоянного тока для ручной дуговой сварки.
19. Электроды для ручной дуговой сварки: неплавящиеся, плавящиеся. Сварочная проволока. Классификация по назначению и химическому составу.
20. Типы электродов. Деление электродов по назначению.
21. Марки электродов. Какие элементы входят в состав покрытий. Классификация покрытий.
22. Технология ручной дуговой сварки.
23. Брак при сварке. Причины. Методы устранения.
24. Автоматическая дуговая сварка под слоем флюса.
25. Электрическая дуговая сварка в среде защитных газов.
26. Плазменная сварка.
27. Электронно-лучевая сварка.
28. Лазерная сварка.

Раздел 3. Обработка материалов резанием.

1. На что в процессе резания влияют углы резца α , γ , λ , φ .
2. Какой резец имеет два вспомогательных задних угла α_1 .
3. Главное движение и движение подачи в металлорежущем станке.
4. Определение скорости резания при точении, сверлении и фрезеровании.

5. Глубина резания при различных методах металлообработки.
6. В какой последовательности назначаются элементы режима резания.
7. Материалы для изготовления лезвийных режущих инструментов.
8. Что такое стойкость режущего инструмента.
9. Какой фактор является определяющим при назначении подачи при чистовой обработке.
10. Какой метод позволяет наиболее точно определять температуру резания.
11. Влияние элементов режима резания на температуру резания.
12. Что способствует образованию нароста на передней поверхности резца.
13. Виды стружки, условия образования того или иного вида.
14. Какой материал менее всего склонен к наклепу.
15. Виды износа режущего инструмента.
16. Способы применения СОЖ при обработке резанием.
17. Главная составляющая силы резания. Измерение усилия резания.
18. Каким образом определяется мощность резания при точении.
19. Каковы основные конструктивные элементы шпинделя и их назначение.
20. Назначение коробки подач токарно-винторезного станка.
21. Назначение механизма фартука токарно-винторезного станка.
22. Для чего предназначен малый электродвигатель токарно-винторезного станка.
23. Обработка валов, установленных в центрах. Что такое пиноль.
24. Что может являться причиной овальности обрабатываемой поверхности.
25. Что может являться причиной конусности обрабатываемой поверхности.
26. Обработка отверстий. Зенкерование и развертывание.
27. Каковы основные типы фрез и их назначение.
28. Каким образом определяется основное время при точении, при фрезеровании.
29. Штучное и штучно-калькуляционное время на изготовление детали.
30. Что такое характеристика универсальной делительной головки.
31. Настройка гитары сменных колес УДГ при сложном делении и нарезании косых зубьев.
32. Какая из составляющих силы резания при круглом шлифовании имеет большее значение.
33. Какие материалы являются абразивными материалами естественного происхождения.
34. Каковы разновидности электрокорундов, их отличительные особенности, маркировка.
35. Какие существуют методы отделочной обработки, их сущность.

7.3 Примерные тестовые задания для экзамена и зачета

Раздел 1. Материаловедение

Как определяют температуру кристаллизации

1. построением кривых охлаждения
2. построение кривой охлаждения при очень малой скорости охлаждения
3. построение кривой нагрева при малой скорости нагрева

В чем сущность процесса модифицирования

1. изменение условий кристаллизации
2. увеличение числа центров кристаллизации введением в расплав затравок
3. ускорение процесса кристаллизации

Что характеризует твердость металла, определяемая методом вдавливания в испытываемый металл твердого индентора

1. прочность
2. сопротивление пластическому деформированию
3. сопротивление разрушению

Какие основные фазы могут быть в сплавах

1. жидкая и твердая фазы
2. твердые растворы и кристаллы почти чистых компонентов
3. химические соединения

Какой термической обработке подвергаются детали после цементации

1. закалке
2. закалке и отпуску
3. закалке и низкому отпуску
4. не подвергаются ТО

Раздел 2. Горячая обработка материалов

Многократно используемая металлическая форма для получения отливок называется

1. шаблоном
2. изложницей
3. литейной формой
4. кокилем

Контактная сварка относится к

1. электрической
2. химической
3. механической

Уменьшение линейных и объемных размеров сплавов при затвердевании это

1. жидкотекучесть
2. усадка
3. ликвация

Технологический процесс получения фасонных отливок путем заполнения жидким металлом заранее приготовленных форм называется

1. формовкой
2. литьем
3. кристаллизацией
4. плавлением

Раздел 3. Обработка материалов резанием

Главным движением при фрезеровании является

1. вращение фрезы
2. перемещение стола в продольном направлении
3. перемещение стола в поперечном направлении
4. перемещение стола вверх-вниз

Для измерения всех составляющих силы резания применяют динамометр

1. однокомпонентный
2. двухкомпонентный
3. трехкомпонентный
4. четырехкомпонентный

Расположите материалы, из которых изготавливаются режущие инструменты, в порядке возрастания их режущих свойств

1. быстрорежущая сталь - легированная инструментальная сталь - твердый сплав
2. быстрорежущая сталь - твердый сплав - легированная инструментальная сталь
3. легированная инструментальная сталь - быстрорежущая сталь - твердый сплав

Какой из углов резца делают отрицательным при обработке твердых материалов

1. главный задний угол α
2. передний угол γ
3. угол наклона режущей кромки λ
4. главный угол в плане ϕ

Отличие сложного деления от простого при настройке УДГ состоит в том, что

1. при поступательном движении стола фрезерного станка вращается заготовка
2. при вращении рукоятки вращается делительный диск
3. поворачивается стол фрезерного станка
4. шпиндель головки поворачивается в вертикальной плоскости

8 Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

8.1 Основная литература:

1. Давыдов С.В. Материаловедение: учебное пособие / С.В. Давыдов, Д.А. Болдырев, Л. И. Попова, М. Н. Тюрков. – Москва; Вологда: Инфра-Инженерия, 2020. – 424 с. – URL: <https://znanium.com/catalog/product/1167746>
2. Давыдова И.С. Материаловедение: учебное пособие / И.С. Давыдова, Е.Л. Максина. – Москва: РИОР: ИНФРА-М, 2020. – 228 с. – URL: <https://znanium.com/catalog/product/1062389>
3. Дмитренко В.П. Материаловедение в машиностроении: учеб. пособие / В.П. Дмитренко, Н.Б. Мануйлова. – Москва: ИНФРА-М, 2019. – 432 с. – URL: <https://znanium.com/catalog/product/949728>.
4. Борисенко Г.А. Технология конструкционных материалов. Обработка резанием: учебное пособие / Г.А. Борисенко, Г.Н. Иванов, Р.Р. Сейфулин. – Москва: ИНФРА-М, 2020. – 142 с. – URL: <https://znanium.com/catalog/product/1086745>.

8.2 Дополнительная литература:

1. Масанский О.А. Материаловедение: учебник / О. А. Масанский, А. А. Ковалева, Т. Р. Гильманшина. – Красноярск: СФУ, 2020. – 300 с. – URL: <https://znanium.com/catalog/product/1819690>.
2. Адашкин А. М. Материаловедение и технология металлических, неметаллических и композиционных материалов: учебник: Книга 1. Строение материалов и технология их производства / А.М. Адашкин, А.Н. Красновский, Т.В. Тарасова. – Москва: ИНФРА-М, 2021. – 250 с. URL: <https://znanium.com/catalog/product/1143245>.
3. Адашкин А. М. Материаловедение и технология металлических, неметаллических и композиционных материалов: учебник: Книга 2. Технология изготовления заготовок и деталей / А.М. Адашкин, А.Н. Красновский, Т.В. Тарасова. – Москва: ИНФРА-М, 2021. – 241 с. – URL: <https://znanium.com/catalog/product/1143897>.
4. Солоненко В. Г. Резание металлов и режущие инструменты: учеб. пособие / В.Г. Солоненко, А.А. Рыжкин. – Москва: ИНФРА-М, 2019. – 415 с. – URL: <https://znanium.com/catalog/product/1020712>.

8.3 Программное обеспечение и Интернет-ресурсы

8.3.1 Лицензионное программное обеспечение

- Microsoft Windows XP / Microsoft Windows 7 Professional , Microsoft Office Professional 2003 / Microsoft Office Professional 2007 / Microsoft Office Professional 2010

- STATISTICA Advanced + QC 10 for Windows

в том числе. отечественное:

- Astra Linux Special Edition РУСБ 10015-01 версии 1.6.

- 1С:Предприятие 8. Конфигурация, 1С: Бухгалтерия 8 (учебная версия)

- Project Expert 7 (Tutorial) for Windows

- СПС Консультант Плюс

- Kaspersky Endpoint Security для бизнеса Стандартный

Свободно распространяемое лицензионное программное обеспечение:

- Open Office

- Libre Office

- 7-Zip

- Adobe Acrobat Reader

- Google Chrome

в том числе отечественное:

- Яндекс Браузер

8.3.2 Информационные справочные системы

- Единое окно доступа к образовательным ресурсам – режим доступа: <http://window.edu.ru/>
- ИПС «КонсультантПлюс» – режим доступа: <http://www.consultant.ru/>
- Интерфакс - Центр раскрытия корпоративной информации (сервер раскрытия информации) – режим доступа: <https://www.e-disclosure.ru/>
- Автоматизированная справочная система «Сельхозтехника» (web-версия) – режим доступа: <http://gtexam.ru/>

8.3.3 Профессиональные базы данных

- научная электронная библиотека eLIBRARY.RU – режим доступа: <http://elibrary.ru>
- наукометрическая база данных Scopus: база данных рефератов и цитирования – режим доступа: <https://www.scopus.com/customer/profile/display.uri>
- официальный сайт Федеральной службы государственной статистики – режим доступа: <https://rosstat.gov.ru/>
- Российская Академия Наук, открытый доступ к научным журналам – режим доступа: <http://www.ras.ru>
- официальный сайт Министерства сельского хозяйства Российской Федерации – режим доступа: <http://mcx.ru/>

8.3.4 Электронные библиотечные системы

- электронный библиотечный каталог Web ИРБИС – режим доступа: https://molochnoe.ru/cgi-bin/irbis64r_14/cgiirbis_64.exe?C21COM=F&I21DBNAM=STATIC&I21DBN=STATIC
- ЭБС ЛАНЬ – режим доступа: <https://e.lanbook.com/>
- ЭБС Znanium.com – режим доступа: <https://new.znanium.com/>
- ЭБС ЮРАЙТ – режим доступа: <https://urait.ru/>
- ЭБС POLPRED.COM: <http://www.polpred.com/>
- электронная библиотека издательского центра «Академия»: <https://www.academia-moscow.ru/elibrary/>
- ЭБС ФГБОУ ВО Вологодская ГМХА – режим доступа: <https://molochnoe.ru/ebs/>

9 Материально-техническое обеспечение дисциплины

В учебном процессе задействованы специализированные учебные аудитории, оснащенные следующим оборудованием для металлообработки:

Учебная аудитория 4207 Лаборатория материаловедения. Основное оборудование: микроскоп вертикальный металлографический МИМ-6, микроскоп вертикальный металлографический МИМ-7, микроскоп к прибору микротвердости МПВ, стилоскоп СА-11А, прибор для определения твердости ТП-2 «Виккерс», прибор для определения твердости ТК-2 «Роквели», микроскоп поляризационный, твердомеры, эпидиаскоп ЭПД-455.

Учебная аудитория 4110 Лаборатория ТКМ и материаловедения. Основное оборудование: оптическая делительная головка ОДГ-60; круглошлифовальный станок ЗБ-161, точильно-шлифовальный станок ЗБ633, диапроектор автоматический, горизонтально-фрезерный станок 6Р81, тумбочка металлическая, доска классная, плакаты, токарно-винторезный станок 16К20.

Учебная аудитория 4304 для проведения занятий лекционного и семинарского типа (практические занятия); групповых и индивидуальных консультаций; текущего контроля и промежуточной аттестации. Основное оборудование: экран для проектора 1 шт., проектор - 1 шт., компьютер в комплекте - 1 шт.

Обеспечение образования для лиц с ОВЗ

Для обеспечения образования инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья реализация дисциплины может осуществляться в адаптированном виде, исходя из индивидуальных психофизических особенностей и по личному заявлению обучающегося, в части создания специальных условий.

В специальные условия могут входить: предоставление отдельной аудитории, необходимых технических средств, присутствие ассистента, оказывающего необходимую техническую помощь, выбор формы предоставления инструкции по порядку проведения текущего контроля и промежуточной аттестации, использование специальных технических средств, предоставление перерыва для приема пищи, лекарств и др.

Для лиц с ограниченными возможностями здоровья предусмотрена организация консультаций с использованием электронной почты.

Учебно-методические материалы для самостоятельной работы обучающихся из числа инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья (ОВЗ) предоставляются в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации:

Для лиц с нарушениями зрения:

- в печатной форме увеличенным шрифтом,
- в форме электронного документа.

Для лиц с нарушениями слуха:

- в печатной форме,
- в форме электронного документа.

Для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата:

- в печатной форме,
- в форме электронного документа.

Данный перечень может быть конкретизирован в зависимости от контингента обучающихся.

10 Карта компетенций дисциплины

Материаловедение и технология конструкционных материалов (направление подготовки 15.03.02 – Технологические машины и оборудование)					
Цель дисциплины	вооружить студентов знаниями природы и свойств материалов, способов их упрочнения, влияния технологических методов получения и обработки заготовок на качество деталей, умениями, позволяющими при конструировании обоснованно выбирать материалы, форму изделия и способ его изготовления с учетом требований технологичности				
Задачи дисциплины	<ul style="list-style-type: none"> - ознакомление с основными группами металлических и неметаллических материалов, их свойствами и областями применения. - изучение взаимосвязи между составом, строением и свойствами материалов; - изучение различных методов получения заготовок для деталей машин; - изучение физических основ процесса резания при механической обработке материалов; - изучение методики назначения режима резания при механической обработке деталей; - изучение устройства типового оборудования, инструментов и приспособлений для механической обработки деталей. 				
В процессе освоения данной дисциплины студент формирует и демонстрирует следующие					
Компетенции		Перечень компонентов (планируемые результаты обучения)	Технологии формирования	Форма оценочного средства	Ступени уровней освоения компетенции
Индекс	Формулировка				
Общепрофессиональные компетенции					
ОПК-7	ОПК-7. Способность применять современные экологические и безопасные методы рационального использования сырьевых и энергетических ресурсов в машиностроении	ИД-1 <small>ОПК-7</small> . Знание современных экологических и безопасных методов рационального использования сырьевых и энергетических ресурсов. ИД-2 <small>ОПК-7</small> . Умение применять методы рационального использования сырьевых и энергетических ресурсов в машиностроении. ИД-3 <small>ОПК-7</small> . Владение навыками рационального использования сырьевых и энергетических ресурсов при проектировании технологического оборудования.	Лекции Лабораторные работы Самостоятельная работа	Тестирование Устный ответ	<p><i>Пороговый</i> уровень (удовлетворительный): знание современных экологических и безопасных методов рационального использования сырьевых и энергетических ресурсов.</p> <p><i>Продвинутый</i> уровень (хорошо): умение применять методы рационального использования сырьевых и энергетических ресурсов в машиностроении.</p> <p><i>Высокий</i> уровень (отлично): владение навыками рационального использования сырьевых и энергетических ресурсов при проектировании технологического оборудования.</p>