

ПЕРВОЕ ВЫСШЕЕ ТЕХНИЧЕСКОЕ УЧЕБНОЕ ЗАВЕДЕНИЕ РОССИИ



МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
САНКТ-ПЕТЕРБУРГСКИЙ ГОРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

СОГЛАСОВАНО

УТВЕРЖДАЮ

Руководитель ОПОП ВО
профессор Е.И. Пряхин

Проректор по образовательной
деятельности
доцент Д.Г. Петраков

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

ОСНОВЫ ТЕХНОЛОГИЧНОСТИ ДЕТАЛЕЙ В МАТЕРИАЛОВЕДЕНИИ

Уровень высшего образования:	Бакалавриат
Направление подготовки:	22.03.01 Материаловедение и технологии материалов
Направленность (профиль):	Материаловедение и технологии новых материалов
Квалификация выпускника:	Бакалавр
Форма обучения:	очная
Составитель:	проф. Вологжанина С.А.

Санкт-Петербург

Рабочая программа дисциплины «Основы технологичности деталей в материаловедении» разработана:

- в соответствии с требованиями ФГОС ВО – бакалавриат по направлению подготовки «22.03.01 Материаловедение и технологии материалов», утвержденного приказом Минобрнауки России № 701 от 02 июня 2020 г.;

- на основании учебного плана бакалавриата по направлению подготовки «22.03.01 Материаловедение и технологии материалов», направленность (профиль) «Материаловедение и технологии новых материалов».

Составитель _____ д.т.н., проф. Вологжанина С.А.

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры «Материаловедения и технологии художественных изделий» от 09 февраля 2022 г., протокол № 7.

Заведующий кафедрой МиТХИ _____ д.т.н., проф. Е.И. Пряхин

Рабочая программа согласована:

Начальник управления учебно-методического обеспечения образовательного процесса _____ к.т.н. Иванова П.В.

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ

Цель дисциплины:

– изучение и освоение методики проведения технологической проработки деталей на стадии их проектирования, изучение и приобретение навыков работы с различной справочной, научно-технической литературой.

Основная задача дисциплины:

– усвоение основных видов оценки технологичности деталей на основании требований, предъявляемых к элементам конструкций.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП ВО

Дисциплина «Основы технологичности деталей в материаловедении» относится к дисциплинам «по выбору» основной профессиональной образовательной программы по направлению подготовки 22.03.01 «Материаловедение и технологии материалов» направленность (профиль) «Материаловедение и технологии новых материалов» и изучается в 3 семестре.

Предшествующими курсами, на которых непосредственно базируется дисциплина «Основы технологичности деталей в материаловедении» являются «История», «Физика», «Неорганическая химия».

Дисциплина «Основы технологичности деталей в материаловедении» является основополагающей для изучения следующих дисциплин: «Общее материаловедение и технологии материалов», «Методы исследования материалов и процессов», «Методы структурного анализа материалов и контроля качества деталей», «Механические и физические свойства материалов».

Особенностью дисциплины является получение навыков по рациональному выбору материала и способу его обработки для получения деталей технологического оборудования с учетом их возможностей и назначения.

3. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ, СООТНЕСЕННЫЕ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Процесс изучения дисциплины «Основы технологичности деталей в материаловедении» направлен на формирование следующих компетенций:

Формируемые компетенции		Код и наименование индикатора достижения компетенции
Содержание компетенции	Код компетенции	
<i>Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач</i>	<i>УК-1</i>	<i>УК-1.3 Владеть: методами поиска, сбора и обработки, критического анализа и синтеза информации; методикой системного подхода для решения поставленных задач.</i>
<i>Способность использовать в исследованиях и расчетах знания о методах исследования, анализа, диагностики и моделирования свойств веществ (материалов), физических и химических процессах, протекающих в материалах при их получении, обработке и модификации</i>	<i>ПКС-3</i>	<i>ПКС-3.3 Применяет лазерное излучение в обработке материалов.</i>
		<i>ПКС-3.4 Применяет методы и средства контроля качества, метрологического обеспечения и определения характеристик материалов.</i>

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

4.1. Объем дисциплины и виды учебной работы

Общая трудоёмкость учебной дисциплины составляет 3 зачётные единицы, 108 ак. часов.

Вид учебной работы	Всего ак. часов	Ак. часы по семестрам
		7
Аудиторная работа, в том числе:	34	34
Лекции (Л)	17	17
Практические занятия (ПЗ)	17	17
Лабораторные работы (ЛР)	-	-
Самостоятельная работа студентов (СРС), в том числе:	74	74
Выполнение курсовой работы (проекта)	-	-
Расчетно-графическая работа (РГР)	30	30
Реферат	-	-
Подготовка к практическим занятиям	34	34
Подготовка к лабораторным занятиям	-	-
Подготовка к диф.зачету	10	10
Промежуточная аттестация – диф.зачет	ДЗ	ДЗ
Общая трудоёмкость дисциплины	Всего:	
	ак. час.	108
	зач. ед.	3

4.2. Содержание дисциплины

Учебным планом предусмотрены: лекции, практические занятия и самостоятельная работа.

4.2.1. Разделы дисциплины и виды занятий

Наименование разделов	Виды занятий				
	Всего ак. часов	Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	Самостоятельная работа студента, в том числе курсовая работа (проект)
Раздел 1. Анализ требований к технологичности деталей с учетом вида конструкции и условий эксплуатации.	53	8	8	-	37
Раздел 2. Качественная оценка технологичности детали.	55	9	9	-	37
Всего:	108	17	17	-	74

4.2.2. Содержание разделов дисциплины

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание лекционных занятий	Трудоёмкость в ак. Часах
1	Анализ требований к технологичности деталей с учетом вида конструкции и условий эксплуатации	Основные методы получения заготовок в машиностроении. Технологичность заготовок при литье, ОМД, обработке резанием. Требования к материалам в зависимости от способа получения заготовок.	8

2	Качественная и количественная оценка технологичности детали.	Основные показатели качественной оценки. Количественная оценка технологичности. Материалоемкость. Учет вида и режима термической обработки.	9
Итого:			17

4.2.3. Практические занятия

№ п/п	Разделы	Тематика практических занятий	Трудоемкость в ак. часах
1	Раздел 1.	Технологичность деталей с учетом способа изготовления заготовок	8
2	Раздел 2.	Технологичность с учетом термической обработки	9
Итого:			17

4.2.4. Лабораторные работы

Лабораторные работы не предусмотрены.

4.2.5. Курсовые работы (проекты)

Курсовые работы (проекты) не предусмотрены.

5. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

В ходе обучения применяются:

Лекции, которые являются одним из важнейших видов учебных занятий и составляют основу теоретической подготовки обучающихся. Цели лекционных занятий:

- дать систематизированные научные знания по дисциплине, акцентировать внимание на наиболее сложных вопросах дисциплины;
- стимулировать активную познавательную деятельность обучающихся, способствовать формированию их творческого мышления.

Практические занятия. Цели практических занятий:

- совершенствовать умения и навыки решения практических задач.

Главным содержанием этого вида учебных занятий является работа каждого обучающегося по овладению практическими умениями и навыками профессиональной деятельности.

Консультации (текущая консультация, накануне *дифф. зачета* является одной из форм руководства учебной работой обучающихся и оказания им помощи в самостоятельном изучении материала дисциплины, в ликвидации имеющихся пробелов в знаниях, задолженностей по текущим занятиям, в подготовке письменных работ (проектов).

Текущие консультации проводятся преподавателем, ведущим занятия в учебной группе, научным руководителем и носят как индивидуальный, так и групповой характер.

Самостоятельная работа обучающихся направлена на углубление и закрепление знаний, полученных на лекциях и других занятиях, выработку навыков самостоятельного активного приобретения новых, дополнительных знаний, подготовку к предстоящим учебным занятиям и промежуточному контролю.

6. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ, ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ИТОГАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

6.1. Оценочные средства для самостоятельной работы и текущего контроля успеваемости

Раздел 1. Анализ требований к технологичности деталей с учетом вида конструкции и условий эксплуатации

1. Какова цель анализа технологичности конструкции детали в материаловедении?

2. Что понимают под технологичностью детали?
3. С чем связана технологичность детали?
4. Перечислите основные этапы анализа технологичности детали.
5. Какие поверхности следует учитывать при оценке технологичности детали?
6. Перечислите основные способы получения заготовок.
7. Какие материалы следует использовать при получении отливок?
8. Перечислите материалы, применяемые для ОМД.
9. Назовите способы механической обработки материалов.
10. Как учитывают условия эксплуатации при оценке технологичности деталей?

Раздел 2. Качественная и количественная оценка технологичности детали

1. Назовите основные виды оценки технологичности деталей.
2. Обоснуйте показатель материалоемкости.
3. Перечислите виды возможных дефектов, возникающих при литье в землю.
4. Перечислите виды возможных дефектов, возникающих при литье в кокиль.
5. Перечислите виды возможных дефектов, возникающих при литье по выплавляемым моделям.
6. Перечислите виды возможных дефектов, возникающих при ковке.
7. Перечислите виды возможных дефектов, возникающих при прокатке.
8. Перечислите виды возможных дефектов, возникающих при прессовании.
9. Перечислите виды возможных дефектов, возникающих в ходе проведения термической обработки.
10. Перечислите виды возможных дефектов, возникающих при механической обработке.

6.2. Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации (дифф. зачета)

6.2.1. Примерный перечень вопросов / заданий к дифф. зачету по дисциплине «Основы технологичности деталей в материаловедении»:

6.2.1. Примерный перечень вопросов/заданий к дифференцированному зачету:

1. Что изучает материаловедение как наука?
2. Каковы общие сведения о материаловедении?
3. Каковы преимущества металлов перед другими материалами?
4. Какова связь материала и машиностроительного производства в различных объектах техники?
5. Как оценивают технологичность деталей?
6. Назовите основные этапы развития теории и практики термической обработки.
7. Рассмотрите технологичность детали при получении отливок.
8. Рассмотрите технологичность детали при ОМД?
9. Рассмотрите технологичность детали при механической обработке.
10. Рассмотрите основные этапы получения отливок.
11. Чем отличается железо от стали?
12. Что такое бронза?
13. В чем отличие бронз от латуней?
14. Каким образом изготавливают детали из чугунов?
15. Показать связь между строением материала и свойствами.
16. Перечислите основные свойства металлов и сплавов с учетом их технологических свойств.
17. Назовите сплавы на основе алюминия.
18. Что такое дуралюмин?
19. Что такое силумин?
20. Перечислите основные виды термической обработки.
21. С какой целью производят отжиг отливок?
22. Почему окончательную термическую обработку производят на готовых деталях?

23. Назовите методы оценки технологичности деталей.
24. Какие требования предъявляют к деталям, подвергаемым термической обработке?
25. Перечислите виды дефектов, возникающих после термической обработки?
26. Назовите основные виды механической обработки.
27. Перечислите виды работ, выполняемых на токарных станках.
28. Перечислите виды работ, выполняемых на фрезерных станках.
29. Перечислите виды работ, выполняемых на сверлильных станках.
30. Перечислите виды работ, выполняемых на шлифовальных станках

6.2.2 Примерные тестовые задания к дифф. зачету

Вариант 1

№ п/п	Вопрос	Варианты ответа
1.	Параметр, по которому оценивается качество, стали:	1. содержание S и P. 2. механические свойства стали. 3. содержание углерода. 4. физические свойства стали
2.	Вредное влияние, развивающееся из-за повышенного содержания серы в стали:	1. хладноломкость. 2. уменьшение твердости. 3. образование флокенов. 4. горячеломкость (красноломкость).
3.	Преимущества стальных отливок по сравнению с чугунами.	1. Низкая стоимость. 2. Высокие литейные свойства. 3. Высокие механические свойства. 4. Высокая стоимость.
4.	К специальным видам литья относится...	1. литье в песчано-глинистые формы. 2. литье по выплавляемым моделям. 3. литье в кокиль. 4. центробежное.
5.	При изготовлении отливок, имеющих форму тел вращения, используют...	1. литье в кокиль. 2. литье по выплавляемым моделям. 3. центробежное литье. 4. литье в песчано-глинистые формы.
6.	Цель нагрева заготовок при обработке давлением?	1. Уменьшение сопротивления деформации. 2. Увеличение сопротивления деформации. 3. Повышение твердости. 4. Понижение пластичности.
7.	Перегрев металла при горячей обработке приводит к...	1. угару легирующих элементов. 2. измельчению зерна. 3. повышению прочности. 1. 4. росту зерна.
8.	Структура при перегреве может быть исправлена...	1. деформацией. 2. отжигом. 3. отпуском. 1. 4. закалкой.
9.	Деформация, проводимая при температуре ниже температуры рекристаллизации:	1. холодная. 2. остаточная. 3. горячая. 1. 4. упругая.
10.	Обработка резанием, в процессе которой обрабатываются лезвийным ин-	1. точение. 2. фрезерование.

№ п/п	Вопрос	Варианты ответа
	струментом цилиндрические поверхности деталей, представляет:	3. строгание. 4. шлифование.
11.	Обработка резанием, в процессе которой обрабатываются лезвийным инструментом плоские поверхности деталей, представляет:	1. точение. 2. фрезерование. 3. сверление. 4. шлифование.
12.	Что происходит при термической обработке стали?	1. Изменения структуры. 2. Изменяются физические свойства. 3. Изменяются форма и размеры детали. 4. Изменяется химический состав стали.
13.	С какой целью изменяют структуру металла?	1. Изменение физических свойств. 2. Изменение химических свойств. 3. Изменение механических свойств. 4. Всё вышеперечисленное.
14.	С какой целью применяют отжиг?	1. Для устранения внутренних напряжений. 2. Для уменьшения остаточных напряжений. 3. Для устранения наклепа. 4. Для улучшения обрабатываемости резанием.
15.	Температура рекристаллизации сплавов ...	1. (0,6 – 0,7) $T_{пл}$. 2. (0,3 – 0,4) $T_{пл}$. 3. (0,5 – 0,6) $T_{пл}$. 4. (0,1 – 0,2) $T_{пл}$.
16.	Пластичность стали с увеличением содержания углерода и легирующих элементов ...	1. увеличивается. 2. не изменяется. 3. уменьшается. вначале повышается, потом уменьшается.
17.	К полному возвращению свойств наклепанного металла в исходное (до деформации) состояние приводит процесс...	1. рекристаллизации. 2. аустенизации. 3. нормализации. 4. сфероидизации.
18.	Твердость характеризует...	1. сопротивление материала локальной (местной) упругой и пластической деформации. 2. сопротивление материала деформации и разрушению. 3. сопротивление материала хрупкому разрушению. 1. 4. способность деформироваться без разрушения.
19.	Возможность успешной обработки металлов давлением обеспечивает их...	1. высокое электросопротивление. 2. высокая пластичность. 3. высокая теплопроводность. 4. высокая прочность. 1. 5. хорошие литейные свойства.
20.	Пластичность стали с увеличением температуры обработки ...	1. уменьшается. 2. не изменяется.

№ п/п	Вопрос	Варианты ответа
		3. повышается. вначале уменьшается, потом повышается.

Вариант 2

№ п/п	Вопрос	Варианты ответа
1.	Для мелких и средних деталей из труднообрабатываемых материалов применяется:	1. литье по выплавляемым моделям. 2. литье в песчано-глинистые формы. 3. литье в кокиль. 1. 4. литье в оболочковые формы.
2.	Основное свойство сплава для получения тонкостенных отливок:	1. хорошая жидкотекучесть. 2. низкая температура плавления. 3. малая усадка. 4. хорошая заполняемость.
3.	Способ литья, обеспечивающий получение мелкозернистой структуры:	1. разовую песчано-глинистую форму. 2. в кокиль. 3. в оболочковую. 4. по выплавляемым моделям.
4.	Процесс, проводимый перед разливкой, для уменьшения в стали содержания кислорода до допустимых норм:	1. легирование. 2. продувка кислородом. 3. модифицирование. 4. раскисление.
5.	Вредное влияние, развивающееся из-за примеси водорода в стали:	1. образование флокенов. 2. хладноломкость. 3. горячеломкость (красноломкость). 4. уменьшение твердости.
6.	Пережог металла при горячей обработке происходит при температуре...	1. начала кристаллизации. 2. ликвидуса. 3. на 100...150°C ниже температуры солидуса. 4. солидуса.
7.	При изготовлении поковок применяют...	1. слитки простых форм. 2. фасонные отливки. 3. листовые заготовки. 1. 4. любые заготовки.
8.	Упрочнение металла в процессе холодной пластической деформации:	1. рекристаллизация. 2. полиморфизм. 3. анизотропия. 4. наклеп.
9.	С помощью какого инструмента получают отверстие?	1. сверла. 2. развертки. 3. резца. 4. фрезы.
10.	С помощью торцевой фрезы обрабатывают преимущественно ... поверхности	1. плоские 2. цилиндрические наружные 3. цилиндрические внутренние 4. любые
11.	Проходные резцы применяют для...	1. обтачивания наружных цилиндрических и конических поверхностей

№ п/п	Вопрос	Варианты ответа
		2. отрезания заготовок 3. протачивания канавок 4. нарезания резьбы
12.	Недостаток строения стального слитка подвергнутого гомогенезации...	1. дендритное строение. 2. крупное зерно. 3. слоистый излом. 1. 4. хрупкий излом.
13.	Термическая обработка стали, приводящая к образованию равновесной структуры:	1. рекристаллизационный отжиг. 2. гомогенизационный отжиг 3. полный отжиг. 4. неполный отжиг.
14.	Как называется структура, представляющая собой пересыщенный твердый раствор углерода в α - железе?	1. мартенсит. 2. цементит. 3. феррит. 4. аустенит.
15.	Сопротивление деформации с повышением содержания углерода и легирующих элементов в стали ...	1. уменьшается. 2. увеличивается. 3. не изменяется. 4. вначале уменьшается, потом повышается.
16.	Дефект поковок при нагреве заготовок до температуры выше оптимального интервала горячей обработки давлением - ...	1. пережог. 2. волокнистая структура. 3. трещины. 4. перегрев.
17.	Наклеп (нагартовка) – это...	1. холодная пластическая деформация. 2. горячая пластическая деформация. 3. упругая деформация. 4. упрочнение металла в результате холодной пластической деформации.
18.	Какое из перечисленных свойств в наибольшей степени характеризует сопротивление материала хрупкому разрушению?	1. Твердость. 2. Предел прочности. 3. Относительное удлинение. 4. Ударная вязкость.
19.	Измерение какого механического свойства используется обычно для контроля качества термической обработки?	1. Прочность. 2. Твердость. 3. Износостойкость. 4. Ударная вязкость.
20.	Хладноломкость это - ...	1. переход металла в хрупкое состояние с понижением температуры. 2. температура хрупко-вязкого перехода. 3. предел выносливости. 4. температура испытаний.

Вариант 3

№ п/п	Вопрос	Варианты ответа
1.	Характерным для литья под давлением является:	1. высокая производительность. 2. возможность автоматизации. 3. четкость рельефа. 4. все вышеперечисленное.

№ п/п	Вопрос	Варианты ответа
2.	Приспособление для получения в отливках отверстий, пазов и выемок:	1. модель. 2. стержень. 3. выпор. 4. стояк.
3.	Усадка металла учитывается в размере:	1. отливки. 2. модели. 3. готовой детали. 4. стержня.
4.	Литейный чугун содержит в своем составе:	1. повышенное содержание кремния. 2. пониженное содержание кремния. 3. повышенное содержание серы. 4. пониженное содержание серы.
5.	Самым массовым способом литья является...	1. литье в кокиль. 2. литье под давлением. 3. литье по выплавляемым моделям. 4. литье в песчано-глинистые формы.
6.	Элемент поковки для упрощения ее формы:	1. допуск. 2. галтель. 3. радиус закруглений. 4. напуск.
7.	Элементы на боковых поверхностях поковки для облегчения извлечения ее из штампа:	1. штамповочные уклоны. 2. допуски. 3. напуски. 4. припуски.
8.	Деформация, проводимая при температуре ниже температуры рекристаллизации:	1. холодная. 2. остаточная. 3. горячая. 4. упругая.
9.	С помощью какого инструмента можно получить глухое или сквозное отверстие в сплошном материале?	1. резца 2. фрезы 3. зенкера 4. нет верного ответа.
10.	С помощью какого инструмента можно получить глухое или сквозное отверстие в сплошном материале?	1. резца 2. фрезы 3. зенкера 4. нет верного ответа
11.	Точность обработки с повышением температуры резания:	1. увеличивается. 2. вначале уменьшается, потом повышается. 3. уменьшается. 4. вначале повышается, потом уменьшается.
12.	При отжиге стали охлаждение проводится:	1. с очень малой скоростью охлаждения (охлаждение с печью). 2. с большой скоростью охлаждения (в воде). 3. с любой скоростью охлаждения. 4. в полимерных закалочных средах.
13.	Какая из перечисленных сталей будет иметь большую твердость после закалки:	1. сталь 30. 2. сталь 45.

№ п/п	Вопрос	Варианты ответа
		3. У9. 4. сталь 60.
14.	Прокаливаемость сталей определяют:	1. дилатометром. 2. аустенометром. 3. методом торцевой закалки. 3. рентгеноструктурным анализом.
15.	Температура рекристаллизации чистых металлов ...	1. (0,6 – 0,7) $T_{пл}$. 2. (0,7 – 0,8) $T_{пл}$. 3. (0,1 – 0,2) $T_{пл}$. 4. (0,3 – 0,4) $T_{пл}$.
16.	Температура рекристаллизации металла (сплава) зависит от...	1. температуры его плавления 2. температуры протекания процесса возврата 3. массы изделия (образца) 4. температуры деформирования
17.	«Горячая деформация» - это деформирование любого металла при температуре (T)...	1. выше температуры плавления ($T_{пл}$). 2. выше температуры рекристаллизации. 3. $T \approx 100^\circ\text{C}$. 4. любой T выше комнатной.
18.	Заметная остаточная деформация детали отсутствует, если действующее в ней механическое напряжение (σ)...	1. $\sigma < \sigma_{0,2}$. 2. $\sigma < \sigma_v$. 3. $\sigma > \sigma_v$. 4. $\sigma = HB$.
19.	Конструкционная прочность – это...	1. предел прочности на растяжение. 2. прочность материала изделия в реальных условиях эксплуатации. 3. удельная прочность. 4. теоретическая (расчетная) прочность.
20.	Критерием конструкционной прочности не является ...	1. предел текучести $\sigma_{0,2}$. 2. надежность. 3. теоретическая (расчетная) прочность материала. 4. долговечность.

6.3. Описание показателей и критериев контроля успеваемости, описание шкал оценивания

6.3.1. Критерии оценок промежуточной аттестации (дифф.зачет)

Оценка			
«2» (неудовлетворительно)	Пороговый уровень освоения	Углубленный уровень освоения	Продвинутый уровень освоения
	«3» (удовлетворительно)	«4» (хорошо)	«5» (отлично)
Посещение менее 50 % лекционных и практических занятий и лабораторных работ	Посещение не менее 60 % лекционных и практических занятий и лабораторных работ	Посещение не менее 70 % лекционных и практических занятий и лабораторных работ	Посещение не менее 85 % лекционных и практических занятий и лабораторных работ
Студент не знает значительной части материала, допускает существенные ошибки в ответах на вопросы	Студент поверхностно знает материал основных разделов и тем учебной дисциплины, допускает неточности в ответе на вопрос	Студент хорошо знает материал, грамотно и по существу излагает его, допуская некоторые неточности в ответе на вопрос.	Студент в полном объёме знает материал, грамотно и по существу излагает его, не допуская существенных неточностей в ответе на вопрос
Не умеет находить решения большинства предусмотренных программой обучения заданий	Иногда находит решения предусмотренных программой обучения заданий	Уверенно находит решения предусмотренных программой обучения заданий	Безошибочно находит решения предусмотренных программой обучения заданий
Большинство предусмотренных программой обучения заданий не выполнено	Предусмотренные программой обучения задания выполнены удовлетворительно	Предусмотренные программой обучения задания успешно выполнены	Предусмотренные программой обучения задания успешно выполнены

Примерная шкала оценивания знаний в тестовой форме:

Количество правильных ответов, %	Оценка
0-50	Неудовлетворительно
51-65	Удовлетворительно
66-85	Хорошо
86-100	Отлично

7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

7.1. Рекомендуемая литература

7.1.1. Основная литература

1. Солнцев, Ю. П. Специальные материалы в машиностроении: учебник / Ю. П. Солнцев, Е. И. Пряхин, В. Ю. Пириайнен. — 2-е изд., испр. и доп. — Санкт-Петербург : Лань, 2019. — 664 с. — ISBN 978-5-8114-3921-8. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/118630>.

2. Марочник сталей и сплавов http://metallcheckiy-portal.ru/marki_metallov.

7.1.2. Дополнительная литература

1. Бочкарев, П. Ю. Оценка производственной технологичности деталей : учебное пособие / П. Ю. Бочкарев, Л. Г. Бокова. — Санкт-Петербург : Лань, 2021. — 132 с. — ISBN 978-5-8114-2579-2. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/167408>.

7.1.3. Учебно-методическое обеспечение

1. Звягин В. Б. Технологии материалов и покрытий [Электронный ресурс]: учеб. пособие / В.Б. Звягин, А.В. Сивенков. - СПб.: Горн. ун-т, 2013.- 71с. - http://irbis.spmi.ru/jirbis2/index.php?option=com_irbis&view=irbis&Itemid=108&task=set_static_req&ns_string=NWPIB,ELC,ZAPIS&req_irb=<.>I=%2D044050<.>

7.2. Базы данных, электронно-библиотечные системы, информационно-справочные и поисковые системы

1. Европейская цифровая библиотека Europeana: <http://www.europeana.eu/portal>
2. КонсультантПлюс: справочно - поисковая система [Электронный ресурс]. - www.consultant.ru/.
3. Мировая цифровая библиотека: <http://wdl.org/ru>
4. Научная электронная библиотека «Scopus» <https://www.scopus.com>
5. Научная электронная библиотека ScienceDirect: <http://www.sciencedirect.com>
6. Научная электронная библиотека «eLIBRARY»: <https://elibrary.ru/>
7. Поисковые системы Yandex, Google, Rambler, Yahoo и др.
8. Система ГАРАНТ: электронный периодический справочник [Электронный ресурс] www.garant.ru/.
9. Электронная библиотека Российской Государственной Библиотеки (РГБ): <http://www.rsl.ru/>
10. Электронная библиотека учебников: <http://studentam.net>
11. Электронно-библиотечная система издательского центра «Лань» <https://e.lanbook.com/books>.
12. Электронно-библиотечная система «ЭБС ЮРАЙТ» www.biblio-online.ru.
13. Электронная библиотечная система «Национальный цифровой ресурс «Рукопт»»: <http://rucont.ru/>
14. Электронно-библиотечная система <http://www.sciteclibrary.ru/>

8. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

8.1. Материально-техническое оснащение аудиторий:

Аудитории для проведения лекционных занятий

Специализированная аудитория, используемая при проведении занятий лекционного и практического типа оснащена следующим оборудованием:

52 посадочных места

Стол аудиторный – 26 шт., стул аудиторный – 52 шт., доска настенная – 1 шт., кресло преподавателя – 1 шт., переносная настольная трибуна – 1 шт., плакат – 5 шт., ИБП Protection Station 800 USB DIN – 1 шт., ноутбук 90NB0AQ2-M01400 – 1 шт., проектор XEED WUX450ST – 1 шт., стойка мобильная – 1 шт., экран SCM-16904 Champion – 1 шт.

Аудитории для проведения практических занятий

Специализированная аудитория, используемая при проведении занятий лекционного и практического типа оснащена следующим оборудованием:

52 посадочных места

Стол аудиторный – 26 шт., стул аудиторный – 52 шт., доска настенная – 1 шт., кресло преподавателя – 1 шт., переносная настольная трибуна – 1 шт., плакат – 5 шт., ИБП Protection Station 800 USB DIN – 1 шт., ноутбук 90NB0AQ2-M01400 – 1 шт., проектор XEED WUX450ST – 1 шт., стойка мобильная – 1 шт., экран SCM-16904 Champion – 1 шт.

23 шт.

8.2. Помещения для самостоятельной работы :

Специализированная аудитория, используемая при проведении занятий лекционного и практического типа оснащена следующим оборудованием:

23 посадочных места Металлографический комплекс-1шт, микроскоп Метам РВ-22 (5) – 1 шт., микроскоп металлографический ЛабоМет-1 – 1 шт., микроскоп металлографический ЛабоМет-1 бинокуляр – 1 шт., ноутбук HP Compaq 615 VC288EA – 1 шт., проектор изображения 1928 T2G – 1 шт., проектор NEC M363W – 1 шт., твердомер по Рюквеллу 210HR-150 – 1 шт., экран настенный 178×178 - 1 шт., компьютер HP 6200 Pro – 3 шт., ПЭВМ Р11 – 1 шт., ПЭВМ Кей Р911 – 1 шт., стол аудиторный - 10 шт., стол компьютерный 1100×600×750 - 6 шт., стул черный кожзаменитель - 23 шт.

Доступ к сети «Интернет», в электронную информационно-образовательную среду Университета.

8.3. Помещения для хранения и профилактического обслуживания оборудования:

1. Центр новых информационных технологий и средств обучения:

Оснащенность: персональный компьютер – 2 шт. (доступ к сети «Интернет»), монитор – 4 шт., сетевой накопитель – 1 шт., источник бесперебойного питания – 2 шт., телевизор плазменный Panasonic – 1 шт., точка Wi-Fi – 1 шт., паяльная станция – 2 шт., дрель – 5 шт., перфоратор – 3 шт., набор инструмента – 4 шт., тестер компьютерной сети – 3 шт., баллон со сжатым газом – 1 шт., паста теплопроводная – 1 шт., пылесос – 1 шт., радиостанция – 2 шт., стол – 4 шт., тумба на колесиках – 1 шт., подставка на колесиках – 1 шт., шкаф – 5 шт., кресло – 2 шт., лестница Alve – 1 шт.

Перечень лицензионного программного обеспечения: Microsoft Windows 7 Professional (Лицензионное соглашение Microsoft Open License 60799400 от 20.08.2012).

Microsoft Office 2010 Professional Plus (Лицензионное соглашение Microsoft Open License 60799400 от 20.08.2012).

Антивирусное программное обеспечение Kaspersky Endpoint Security (Договор № Д810(223)-12/17 от 11.12.17).

2. Центр новых информационных технологий и средств обучения:

Оснащенность: стол – 5 шт., стул – 2 шт., кресло – 2 шт., шкаф – 2 шт., персональный компьютер – 2 шт. (доступ к сети «Интернет»), монитор – 2 шт., МФУ – 1 шт., тестер компьютерной сети – 1 шт., баллон со сжатым газом – 1 шт., шуруповерт – 1 шт.

Перечень лицензионного программного обеспечения: Microsoft Windows 7 Professional (Лицензионное соглашение Microsoft Open License 60799400 от 20.08.2012).

Microsoft Office 2007 Professional Plus (Лицензионное соглашение Microsoft Open License 46431107 от 22.01.2010).

Антивирусное программное обеспечение Kaspersky Endpoint Security (Договор № Д810(223)-12/17 от 11.12.17).

3. Центр новых информационных технологий и средств обучения:

Оснащенность: стол – 2 шт., стулья – 4 шт., кресло – 1 шт., шкаф – 2 шт., персональный компьютер – 1 шт. (доступ к сети «Интернет»), веб-камера Logitech HD C510 – 1 шт., колонки Logitech – 1 шт., тестер компьютерной сети – 1 шт., дрель – 1 шт., телефон – 1 шт., набор ручных инструментов – 1 шт.

Перечень лицензионного программного обеспечения: Microsoft Windows 7 Professional (Лицензионное соглашение Microsoft Open License 48358058 от 11.04.2011).

Microsoft Office 2007 Professional Plus (Лицензионное соглашение Microsoft Open License 46431107 от 22.01.2010).

Антивирусное программное обеспечение Kaspersky Endpoint Security (Договор № Д810(223)-12/17 от 11.12.17).

8.4. Лицензионное программное обеспечение:

Аудитории для проведения лекционных и практических занятий обеспечена следующими лицензионными программами:

Microsoft Windows 8 Professional (ГК № 875-09/13 от 30.09.2013 "На поставку компьютерной техники"

Microsoft Office 2007 Professional Plus

Microsoft Open License 46431107

от 22.01.2010

CorelDRAW Graphics Suite X5

Договор №559-06/10 от 15.06.2010 «На поставку программного обеспечения» Autodesk product: Building Design Suite Ultimate 2016, product Key: 766H1

Kaspersky Endpoint Security (Договор № Д810(223)-12/17 от 11.12.17),

7-zip (свободно распространяемое ПО),

Foxit Reader (свободно распространяемое ПО),

Foxit Reader (свободно распространяемое ПО),

SeaMonkey (свободно распространяемое ПО),

Chromium (свободно распространяемое ПО), Java Runtime Environment (свободно распространяемое ПО), doPDF (свободно распространяемое ПО), GNU Image Manipulation Program (свободно распространяемое ПО), Inkscape (свободно распространяемое ПО), XnView (свободно распространяемое ПО), K-Lite Codec Pack (свободно распространяемое ПО), FAR Manager (свободно распространяемое ПО).