

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

ОБЩЕЕ МАТЕРИАЛОВЕДЕНИЕ И ТЕХНОЛОГИИ МАТЕРИАЛОВ

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:	доцент Шахназаров К.Ю.

Санкт-Петербург

Рабочая программа дисциплины «Общее материаловедение и технологии материалов» 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 _____ к.т.н., доцент Шахназаров К.Ю.

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры «Материаловедения и технологии художественных изделий» от 04 февраля 2021 г., протокол № 8.

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

Рабочая программа согласована:

Начальник отдела лицензирования, аккредитации и контроля качества образования _____ Ю.А. Дубровская

Начальник отдела методического обеспечения учебного _____ к.т.н. А.Ю. Романчиков

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ

Цель дисциплины – дать будущим бакалаврам по материаловедению и технологии материалов современные знания о классификации основных металлических и неметаллических материалов и общую характеристику современных базовых и высоких технологий их получения и способов обработки.

Задачи дисциплины:

- ознакомление с классификационными группами сталей, основных сплавов цветных металлов, полимерных, керамических и композиционных материалов; специфическими свойствами и областями применения этих материалов;
- изучение основ современных и перспективных технологических методов получения чугуна, сталей, цветных металлов и сплавов, неметаллических материалов;
- изучение основ современных методов и способов изготовления заготовок, деталей и изделий из металлических и неметаллических материалов литьем, обработкой давлением, сваркой, пайкой и резанием.

1. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП ВО.

Дисциплина «Общее материаловедение и технологии материалов» относится к обязательной части / части Блока 1 Дисциплины (модули) основной профессиональной образовательной программы по направлению подготовки 22.03.01 «Материаловедение и технологии материалов» направленность (профиль) «Материаловедение и технологии новых материалов» и изучается в 4 семестре.

Предшествующими курсами на которых непосредственно базируется дисциплина «Общее материаловедение и технологии материалов» являются «Неорганическая и органическая химия», «Физическая химия», «Физика», «Электротехника и электроника».

Дисциплина «Общее материаловедение и технологии материалов» является основополагающей для изучения следующих дисциплин: «Теория строения материалов», «Сопrotивление материалов», «Механические и физические свойства материалов».

Особенностью дисциплины является обобщающий итог по всем ранее изученным дисциплинам профессионального цикла, развивающий умение применить на практике полученные за все годы обучения знания по профессиональной базовой части.

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

Процесс изучения дисциплины «Общее материаловедение и технологии материалов» направлен на формирование следующих компетенций:

Формируемые компетенции		Код и наименование индикатора достижения компетенции
Содержание компетенции	Код компетенции	
<i>Способен решать задачи профессиональной деятельности, применяя методы моделирования, математического анализа, естественнонаучные и общинженерные знания</i>	<i>ОПК-1</i>	ОПК-1.2. Применяет историю и основные этапы развития науки о металлах; общие сведения о материаловедении; вклад русских и зарубежных ученых в развитие и разработку новых материалов.

Формируемые компетенции		Код и наименование индикатора достижения компетенции
Содержание компетенции	Код компетенции	
Способность участвовать в разработке технологических процессов производства и обработки покрытий, материалов и изделий из них, систем управления технологическими процессами	ПКС-2	ПКС-2.2. Знает способы осуществления основных технологических процессов получения и обработки современных конструкционных материалов.

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

4.1 Объём дисциплины и виды учебной работы

Общая трудоёмкость дисциплины составляет 4 зачётные единицы 144 академических часа

Вид учебной работы	Всего часов	Ак часы по семестрам
		4
Аудиторные занятия (всего)	54	54
Лекции	18	18
Практические занятия (ПЗ)	18	18
Лабораторные работы (ЛР)	18	18
Самостоятельная работа (всего)	54	54
Подготовка к лабораторным и практическим занятиям	40	40
Работа с литературой	14	14
Подготовка к экзамену	36	36
Вид промежуточной аттестации (экзамен)	Э (36)	Э (36)
Общая трудоёмкость		
час	144	144
зач. ед.	4	4

4.2. Содержание дисциплины

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

4.2.1 Разделы дисциплин 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 Черные металлы и сплавы	14	2	2	2	8

Раздел 2 Неметаллические материалы	20	4	4	4	8
Раздел 3 Цветные металлы и сплавы	14	2	2	2	8
Раздел 4 Производство черных и цветных металлов	22	4	4	4	10
Раздел 5 Технологии формообразования материалов. Технологии соединения материалов	22	4	4	4	10
Раздел 6 Обработка материалов резанием	16	2	2	2	10
Итого:	108	18	18	18	54

4.2.2. Содержание разделов дисциплины

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела	Трудоемкость в ак часах
1.	Черные металлы и сплавы	Конструкционные стали, их классификация; инструментальные, коррозионно-стойкие, жаростойкие и жаропрочные стали и сплавы.	2
2.	Цветные металлы и сплавы	Алюминий, магний, медь, титан и их сплавы. Классификация, основные свойства и области применения алюминиевых, магниевых, медных и титановых сплавов.	2
3.	Неметаллические материалы	Материалы на основе полимеров, керамические и композиционные материалы; их классификация, основные свойства и области применения.	4
4.	Производство черных и цветных металлов	Основы производства чугуна. Сущность современных процессов получения сталей. Особенности технологий получения алюминия, магния, меди и титана.	4
5.	Технологии формообразования материалов	Тема 1. Литейное производство Сущность и основные этапы получения отливок. Специфические технологические свойства сплавов для получения отливок. Современные способы литья. Тема 2. Обработка металлов давлением Заготовки для обработки металлов давлением. Горячая и холодная обработка металлов давлением. Сущность процессов прокатки, волочения, прессования,ковки, горячей объемной и листовой штамповки.	2
6.	Технологии соединения материалов	Сущность процесса сварки материалов. Классификация способов сварки плавлением и давлением, их сущность и области применения. Способы пайки и области их применения.	2
7.	Обработка материалов резанием	Сущность и назначение процесса обработки материалов резанием. Виды обработки заготовок материалов резанием и их особенности.	2
		Итого	18

4.2.3. Практические занятия (семинары):

№ п/п	№ раздела дисциплины	Наименование лабораторных работ	Трудоёмкость (час.)
1	1	Классификация и маркировка отечественных углеродистых и легированных сталей	3
2	2	Классификация и маркировка отечественных сплавов на основе алюминия, магния, меди и титана	3
3	3	Классификация, основные свойства и области применения керамических и композиционных материалов	2
4	4	Основное оборудование для производства чугуна, сталей и цветных металлов (мультимедиа материалы)	2
5	5	Основное оборудование процессов обработки металлов давлением (мультимедиа материалы)	3
6	6	Основное оборудование сварочного производства (мультимедиа материалы)	3
7	7	Основное оборудование процессов обработки металлов резанием (мультимедиа материалы)	2
		Итого	18

4.2.4. Лабораторный практикум:

№ п/п	№ раздела дисциплины	Наименование лабораторных работ	Трудоёмкость (час.)
	1	Термическая обработка углеродистых сталей	5
	1	Термическая обработка легированных сталей	4
	2	Структура и свойства сплавов на основе алюминия	5
	2	Структура и свойства сплавов на основе меди	4
		Итого	18

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 экзамена 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 текущего контроля успеваемости

Раздел 1. Черные металлы и сплавы

1. В каких агрегатах выплавляется чугун?
2. Какое топливо используется в доменных печах?
3. Какой расход кокса характерен при производстве чугуна?
4. В каких агрегатах производится передел чугуна в сталь?
5. В чем причина высокой твердости мартенсита? Как зависит твердость закаленной стали от содержания в ней углерода?

Раздел 2. Цветные металлы и сплавы

1. Какие сплавы на алюминиевой основе упрочняются термообработкой?
2. Выберите упрочняющую термообработку для сплава АМг2.
3. Какие сплавы называют силуминами? Упрочняются ли они термической обработкой?
4. Как повышают прочность силуминов? Опишите процесс модифицирования и структуры силумина до и после модифицирования.
5. Приведите марки 2-х литейных алюминиевых сплавов и укажите области их применения.
6. Дайте классификацию магниевых сплавов.

Раздел 3. Неметаллические материалы

1. При каких скоростях и давлениях работают баббиты?
2. Какие составляющие входят в состав простых и сложных пластмасс?
3. По какому признаку пластмассы делят на термопластичные или терморезистивные?
4. Какие кислотостойкие пластмассы используются в промышленности?
5. Как влияет количество серы на свойства резин? Чем армируются резины?

Раздел 4. Производство черных и цветных металлов

1. Какое количество топлива расходуется при выплавке стали в мартеновских печах?
2. В каких агрегатах выплавляют наиболее чистую сталь?
3. Какими преимуществами обладают стали, выплавленные в индукционных печах?
4. Зачем раскисляют сталь?
5. Какие способы разлива стали Вы знаете? Какие способы разлива стали наиболее экономичны?

Раздел 5. Технологии формообразования материалов

1. Какие преимущества имеет метод литья в оболочковые формы?
2. В чем состоит различие между упругой и пластической деформацией?
3. Почему кованные изделия выдерживают большие степени деформации?
4. Как проявляется и используется анизотропия материалов?
5. На какие виды подразделяется сортовой прокат?
6. Какие валки используются для изготовления листовых материалов?

Раздел 6. Технологии соединения материалов

1. Какие виды сварки проводятся автоматизированными методами?
2. Какие защитные газы используются при сварке?
3. Какие газовые смеси используются при газовой сварке?
4. Какие параметры следует учитывать при сварке давлением?
5. Какие дефекты возникают в сварных и паяных соединениях?
6. Какие припои считаются мягкими и какие твердыми?

Раздел 7. Обработка материалов резанием

1. Как зависит стойкость инструмента от скорости резания?
2. Какие смазочно-охлаждающие вещества используют в процессах резания?
3. Чем отличается зенкерование от зенкования?
4. Какие виды режущих инструментов используют на станках сверлильной группы?
5. Какие основные типы фрез используются на фрезерных станках?
6. Какие фрезы используют при изготовлении зубчатых колес?

6.2. Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации (экзамена)

6.2.1. Примерный перечень вопросов/заданий для подготовки к экзамену (по дисциплине):

1. Начертить по памяти диаграмму состояния Fe-Fe₃C (без левого верхнего угла) и указать характерные критические температуры и концентрации углерода, соответствующие различным группам сплавов.
2. Охарактеризуйте фазы, присутствующие в углеродистых сталях и белых чугунах. Каковы механические свойства этих фаз?
3. Какова причина наличия двух твердых растворов углерода в железе?
4. Укажите фазы в двухфазных областях диаграммы.
5. Какое превращение формирует окончательную структуру углеродистых сталей?
6. Каковы концентрационные интервалы (по содержанию C) и структуры эвтектоидной, до- и заэвтектоидных сталей?
7. Какова основная структурная составляющая углеродистых сталей в равновесном состоянии; что она собой представляет?
8. Из каких этапов состоит упрочняющая термическая обработка сталей?
9. Что такое закалка сталей? Какова ее цель?
10. Нарисуйте диаграмму изотермического превращения переохлажденного аустенита эвтектоидной стали; объясните смысл ее линий.
11. Что такое критическая скорость закалки ($V_{кр}$)? Как определяется ее величина?
12. Какую структуру и механические свойства приобретает сталь при охлаждении со скоростью $V \geq V_{кр}$?
13. Какие структуры получаются в стали при охлаждении со скоростями $V < V_{кр}$? Что у них общего, чем отличаются?
14. В чем принципиальное отличие мартенситного превращения от перлитного?
15. Каков недостаток стали после закалки?
16. Что такое отпуск, какова его цель?
17. Перечислите виды и режимы отпуска. Как изменяются структура и свойства закаленной стали с повышением температуры отпуска?
18. Что такое «улучшение»? Какие стали (и изделия) ему подвергаются?
19. Какие стали называются легированными?
20. Как влияют легирующие элементы на полиморфизм железа? Сравните классификацию углеродистых и легированных сталей по равновесной структуре.
21. На какие классы делятся легированные стали по структуре нормализации? На чем основана эта классификация?
22. Что такое прокаливаемость? Какой характеристикой оценивают ее величину? Каков практический путь повышения прокаливаемости?
23. Какова принципиальная связь между размером (сечением) изделия и выбором марки используемой для него стали?
24. Что такое «остаточный аустенит» и какова причина его появления?
25. Почему для изделий из легированных сталей часто применяют «обработку холодом», в чем она заключается? Какова ее цель?
26. К какой группе принадлежит сталь 20ХГНР? Приведите ее химический состав и последовательность технологических операций, формирующих окончательную структуру типовых изделий из этой стали.

27. Приведите 2-3 марки улучшаемых сталей, расшифруйте их. Почему их так называют? Для какого типа изделий их обычно применяют? Какова окончательная структура таких изделий?
28. Какую сталь следует выбрать для изготовления нагруженных валов диаметром ≥ 100 мм?
29. Приведите марки, химические составы каких-либо рессорно-пружинных и подшипниковых сталей, их термообработку и окончательную структуру изделий из них.
30. Назовите основные группы коррозионно-стойких сталей и области их применения в промышленности.
31. Назовите основные группы жаростойких сталей и области их использования.
32. Какие стали возможно использовать при контакте с концентрированными уксусной и лимонной кислотами?
33. Какие стали являются коррозионно-стойкими?
34. Какое минимальное содержание хрома должно быть в коррозионно-стойких сталях?
35. Какие стали относятся к жаростойким?

6.2.2. Примерные тестовые задания к экзамену

№ п/п	Вопрос	Варианты ответа
1	2	3
1.	Сплав железа с углеродом с содержанием последнего до 2,14 %:	<ol style="list-style-type: none"> 1. сталь. 2. техническое железо. 3. ковкий чугун. 4. высокопрочный чугун.
2.	Целесообразно извлекать железо из руды при его содержании не менее:	<ol style="list-style-type: none"> 1. 3 – 5 %. 2. 30 – 50 %. 3. 15 – 20 %. 4. 20 – 30 %.
3.	Топливом в доменной печи является:	<ol style="list-style-type: none"> 1. мазут. 2. каменный уголь. 3. колошниковый газ. 4. кокс.
4.	Элемент-восстановитель кремния в доменной печи:	<ol style="list-style-type: none"> 1. твердый углерод. 2. CO₂. 3. Mn. 4. Cr.
5.	Основной продукт доменного производства:	<ol style="list-style-type: none"> 1. передельный чугун. 2. литейный чугун. 3. сталь. 4. шлак.
6.	Содержание железа в богатой железной руде составляет более...%.	<ol style="list-style-type: none"> 1. 1 – 2 . 2. 12 – 14. 3. 25 – 30. 4. 45 – 50
7.	Материал загружаемый в плавильную печь для образования легкоплавкого соединения с пустой породой:	<ol style="list-style-type: none"> 1. шлак. 2. флюс. 3. кокс. 4. известняк.
8.	Способ, при котором затруднена выплавка высоколегированных сталей:	<ol style="list-style-type: none"> 1. в электропечах. 2. кислородно-конвертерный. 3. индукционный. 4. мартеновский.
9.	Способ выплавки стали, обладающий	<ol style="list-style-type: none"> 1. кислородно-конвертерный.

	наибольшей производительностью:	<ol style="list-style-type: none"> 2. электросталеплавильный. 3. электродуговой. 4. индукционный.
10.	Параметр, по которому оценивается качество стали:	<ol style="list-style-type: none"> 1. содержание S и P. 2. механические свойства стали. 3. содержание углерода. 4. коррозионные свойства стали.
11.	В шихтовых материалах для доменной плавки оптимальное содержание железа должно быть:	<ol style="list-style-type: none"> 1. 60 – 61 %. 2. 3 – 5 %. 3. 41 – 43 %. 4. 50 – 52 %.
12.	Вредное влияние, развивающееся из-за повышенного содержания фосфора в стали:	<ol style="list-style-type: none"> 1. пониженная коррозионная стойкость. 2. образуются флокены. 3. хладноломкость. 4. образуется пористость.
13.	Литниковая система для получения мелких отливок небольшой высоты называется:	<ol style="list-style-type: none"> 1. верхняя. 2. ярусная. 3. многоярусная. 4. одноярусная.
14.	С увеличением содержания глины в формовочной смеси:	<ol style="list-style-type: none"> 1. уменьшается податливость и выбиваемость. 2. увеличивается газопроницаемость и непригораемость. 3. улучшается податливость и выбиваемость. 4. повышается прочность и пластичность.
15.	Способность литейной формы выдерживать внешние нагрузки без разрушения называется:	<ol style="list-style-type: none"> 1. противопригарностью. 2. прочностью. 3. газопроницаемостью. 4. вязкостью.
16.	Основное свойство сплава для получения тонкостенных отливок:	<ol style="list-style-type: none"> 1. хорошая жидкотекучесть. 2. низкая температура плавления. 3. хорошая заполняемость. 4. малая ликвация.
17.	Приспособление для получения в отливках отверстий, пазов и выемок:	<ol style="list-style-type: none"> 1. стержень. 2. выпор. 3. стояк. 4. душник.
18.	Способ литья, обеспечивающий получение мелкозернистой структуры:	<ol style="list-style-type: none"> 1. в разовую песчано-глинистую форму. 2. в кокиль. 3. по выплавляемым моделям. 4. непрерывное.
19.	Для изготовления литых скульптур применяют:	<ol style="list-style-type: none"> 1. литье в кокиль. 2. центробежное литье. 3. литье по выплавляемым моделям. 4. непрерывное литье.
20.	Усадка металла учитывается в размере:	<ol style="list-style-type: none"> 1. отливки. 2. модели.

		3. готовой детали. 4. стержня.
--	--	-----------------------------------

Вариант 2

№ п/п	Вопрос	Варианты ответа
1	2	3
1.	Пластичность стали с увеличением содержания углерода и легирующих элементов:	1. увеличивается. 2. не изменяется. 3. уменьшается. 4. вначале повышается, потом уменьшается
2.	К вспомогательным операциям горячей объемной штамповки не относится :	1. обрезка заусенец. 2. правка штампованных поковок. 3. очистка от окалины. 4. штамповка в открытых штампах.
3.	Способ обработки металлов давлением при получении поковок массой до 250 тонн и более:	1. ковка. 2. штамповка. 3. прессование. 4. волочение.
4.	Элементы на боковых поверхностях поковки для облегчения извлечения ее из штампа:	1. штамповочные уклоны. 2. допуски. 3. радиусы закруглений. 4. напуски.
5.	Рабочий инструмент при прессовании:	1. штамп. 2. матрица. 3. волока. 4. фильера
6.	Процесс выдавливания металла нагретой заготовки из замкнутой полости контейнера:	1. прессование. 2. штамповка в открытых штампах. 3. волочение. 4. штамповка в закрытых штампах.
7.	Способ производства для использования горячей объемной штамповки:	1. массовое. 2. единичное. 3. любой. 4. серийное.
8.	Эквивалентное содержание углерода хорошо сваривающихся сталей:	1. 0,25–0,35 %. 2. более 0,45 %. 3. 0,35–0,45 %. 4. менее 0,25 %.
9.	Голубым цветом окрашивают баллоны для газовой сварки, содержащие:	1. азот. 2. водород. 3. кислород. 4. углекислый газ.
10.	Белым цветом окрашивают баллоны для газовой сварки, содержащие:	1. ацетилен. 2. водород. 3. аргон. 4. кислород.
11.	Шаг и размер прихваток устанавливают в зависимости:	1. от толщины соединения. 2. от длины соединения. 3. от типа соединения. 4. от вида шва

12.	Стружка при обработке материалов средней твердости и некоторых сортов латуни:	<ol style="list-style-type: none"> 1. скалывания. 2. сливная. 3. надлома. 4. хрупкая.
13.	Положительное влияние нароста:	<ol style="list-style-type: none"> 1. повышается точность обработки. 2. уменьшается волнистость обработанной поверхности. 3. нарост сам может резать металл. 4. уменьшается шероховатость обработанной поверхности.
14.	Износ инструмента с повышением температуры резания:	<ol style="list-style-type: none"> 1. уменьшается. 2. не изменяется. 3. вначале уменьшается, потом повышается. 4. увеличивается.
15.	Смазочно-охлаждающие вещества при чистовой обработке металлов резанием:	<ol style="list-style-type: none"> 1. эмульсии. 2. газы. 3. масла. 4. вода.
16.	Связующим (цементирующим) элементом в твердых сплавах является:	<ol style="list-style-type: none"> 1. хром. 2. марганец. 3. кобальт. 4. никель.
17.	Операция обработки цилиндрических или конических углублений и фасок просверленных отверстий под головки болтов, винтов и заклепок:	<ol style="list-style-type: none"> 1. зенкерование. 2. развертывание. 3. зенкование. 4. рассверловка
18.	Теплостойкость спеченных твердых сплавов:	<ol style="list-style-type: none"> 1. 800 – 1000 °С. 2. 600 – 650 °С. 3. 1100 – 1200 °С. 4. 200 – 400°С.
19.	Спеченные твердые сплавы для обработки труднообрабатываемых материалов:	<ol style="list-style-type: none"> 1. трехкарбидные. 2. двухкарбидные. 3. однокарбидные. 4. четырехкарбидные.
20.	Факторы, влияющие на величину подачи при чистовой обработке:	<ol style="list-style-type: none"> 1. глубина резания. 2. шероховатость поверхности. 3. диаметр заготовки. 4. ширина резания.

Вариант 3

№ п/п	Вопрос	Варианты ответа
1	2	3
1.	Основным исходным материалом для производства стали является:	<ol style="list-style-type: none"> 1. передельный чугуи и стальной лом. 2. стальной лом. 3. железная руда. 4. агломараты.
2.	Исходные материалы для получения чугуна:	<ol style="list-style-type: none"> 1. руда, топливо, флюс. 2. руда, скрап, топливо.

		<ol style="list-style-type: none"> 3. скрап, топливо, флюс. 4. окатыши.
3.	Отделение руды от легкой пустой породы при пропускании струи воды через дно вибрирующего сита называется:	<ol style="list-style-type: none"> 1. окускование. 2. агломерация. 3. магнитная сепарация. 4. гравитация (отсадка).
4.	Основная цель доменного процесса:	<ol style="list-style-type: none"> 1. окисление железа. 2. науглероживание железа. 3. уменьшение содержания железа. 4. восстановление железа из окислов.
5.	В кислородном конвертере продувка жидкого чугуна производится:	<ol style="list-style-type: none"> 1. водородом. 2. аргоном. 3. азотом. 4. кислородом.
6.	Превращения, протекающие при производстве окатышей:	<ol style="list-style-type: none"> 1. расплавление шихты. 2. обогащение шихты. 3. обжиг шихты. 4. спекание шихты
7.	Топливом в мартеновской печи является:	<ol style="list-style-type: none"> 1. кокс. 2. природный газ или мазут. 3. электрообогрев. 4. колошниковый газ.
8.	Топливом для доменной плавки является:	<ol style="list-style-type: none"> 1. мазут. 2. природный газ. 3. кислород. 4. кокс.
9.	Процесс, проводимый перед разливкой, для уменьшения в стали содержания кислорода до допустимых норм:	<ol style="list-style-type: none"> 1. легирование. 2. продувка кислородом. 3. силицирование. 4. раскисление.
10.	Сталь, используемая для особо ответственных изделий:	<ol style="list-style-type: none"> 1. основная. 2. кислородно-конвертерная. 3. кислая. 4. полуспокойная.
11.	Печи для выплавки наиболее качественных высоколегированных сталей (коррозионностойких, жаропрочных и др.):	<ol style="list-style-type: none"> 1. индукционные. 2. электродуговые. 3. мартеновские. 4. кислородно-конвертерные
12.	Вредное влияние, развивающееся из-за примеси водорода в стали:	<ol style="list-style-type: none"> 1. образование флокенов. 2. хладноломкость. 3. горячеломкость (красноломкость). 4. уменьшение твердости
13.	Литниковая система для получения крупных отливок:	<ol style="list-style-type: none"> 1. нижняя. 2. верхняя. 3. ярусная. 4. многоярусная
14.	Нормализацией отливок называется: нагрев, выдержка и охлаждение...	<ol style="list-style-type: none"> 1. на воздухе. 2. в воде. 3. в масле. 4. в полимерных закалочных сре-

		дах.
15.	Отжигом отливок называется нагрев, выдержка и охлаждение...	<ol style="list-style-type: none"> 1. в воде. 2. на воздухе. 3. с печью. 4. в струе воздуха.
16.	Отпуском отливок называется нагрев:	<ol style="list-style-type: none"> 1. ниже точки А1. 2. выше точки А1. 3. выше линии солидуса. 4. выше точки А3.
17.	Формовочная смесь при литье в оболочковые формы:	<ol style="list-style-type: none"> 1. металлокерамическая. 2. песчано-смоляная. 3. песчано-глинистая. 4. глинистая.
18.	Способ литья чугуновых и стальных труб большого диаметра и большой длины:	<ol style="list-style-type: none"> 1. центробежный. 2. в разовую песчано-глинистую форму. 3. под давлением. 4. в кокиль
19.	Приспособления для изготовления литейных полуформ:	<ol style="list-style-type: none"> 1. стержневые ящики. 2. специальные контейнеры. 3. емкости. 4. опоки.
20.	Способность формовочной смеси обеспечивать сохранность формы (стержня) без разрушения при ее изготовлении и использовании:	<ol style="list-style-type: none"> 1. податливость. 2. формуемость. 3. прочность. 4. поверхностная прочность.

6.2.3 Критерии оценок промежуточной аттестации (экзамена)

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	Посещение не менее 60 % лекционных, лабораторных и практических занятий	Посещение не менее 70 % лекционных и лабораторных практических занятий	Посещение не менее 85 % лекционных, лабораторных и практических занятий
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 объеме 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

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	Посещение не менее 60 % лекционных, лабораторных и практических занятий	Посещение не менее 70 % лекционных и лабораторных практических занятий	Посещение не менее 85 % лекционных, лабораторных и практических занятий
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. Безпалько, В.И. Материаловедение и технология материалов: учебник/ В.И. Безпалько, А.И. Батышев, А.А. Смолкин. – М.: ИНФРА-М, 2012.

2. Солнцев, Ю.П. Материаловедение: учебник /Ю.П. Солнцев, Е.И. Пряхин. – СПб.: ХИМИЗДАТ, 2014.

7.1.2. дополнительная литература

1. Технология конструкционных материалов: учебник для вузов / А.М. Дальский [и др.]; под ред. А.М. Дальского. - 5-е изд., испр. – М.: Машиностроение, 2003.

2. Технология конструкционных материалов: Учебно-методический комплекс / Национальный минерально-сырьевой университет «Горный». Сост.: В.Б.Звягин, А.В.Сивенков. СПб, 2013, 150 с.

7.1.3. Учебно-методическое обеспечение

1.Тимиразев, В.А. Основы технологии машиностроительного производства [Электронный ресурс] : учеб. / В.А. Тимиразев, В.П. Вороненко, А.Г. Схиртладзе. — Электрон.дан. — Санкт-Петербург : Лань, 2012. — 448 с. <https://e.lanbook.com/book/3722>.

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 «Рукоонт»» <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.

Лекционная аудитория используется при проведении занятий лекционного типа, практических занятий, оснащена комплектом аппаратуры, позволяющей демонстрировать текстовые и графические материалы.

Мебель лабораторная:

Стул – 38 шт., стол – 38 шт., стол лабораторный – 1 шт., шкаф – 2 шт., доска аудиторная меловая – 1 шт., стеллаж для моделей – 6 шт.

Компьютерная техника:

АРМ преподавателя ПК с выходом в сеть «Интернет» (монитор + системный блок); мультимедийный проектор – 1 шт.

В учебном процессе используется комплект демонстрационных стендовых материалов по проводимой дисциплине.

Аудитории для проведения лабораторных и практических занятий.

Лекционная аудитория используется при проведении занятий лекционного типа, практических занятий, оснащена комплектом аппаратуры, позволяющей демонстрировать текстовые и графические материалы.

Мебель лабораторная:

Стул – 38 шт., стол – 38 шт., стол лабораторный – 1 шт., шкаф – 2 шт., доска аудиторная меловая – 1 шт., стеллаж для моделей – 6 шт.

Компьютерная техника:

АРМ преподавателя ПК с выходом в сеть «Интернет» (монитор + системный блок); мультимедийный проектор – 1 шт.

В учебном процессе используется комплект демонстрационных стендовых материалов по проводимой дисциплине.

8.2. Помещения для самостоятельной работы :

1. Оснащенность помещения для самостоятельной работы: 13 посадочных мест. Стул – 25 шт., стол – 2 шт., стол компьютерный – 13 шт., шкаф – 2 шт., доска аудиторная маркерная – 1 шт., АРМ учебное ПК (монитор + системный блок) – 14 шт. Доступ к сети «Интернет», в электронную информационно-образовательную среду Университета.

Перечень лицензионного программного обеспечения: Microsoft Windows 7 Professional:ГК № 1464-12/10 от 15.12.10 «На поставку компьютерного оборудования» ГК № 959-09/10 от 22.09.10 «На поставку компьютерной техники» ГК № 447-06/11 от 06.06.11 «На поставку оборудования» ГК № 984-12/11 от 14.12.11 «На поставку оборудования» Договор № 1105-12/11 от 28.12.2011 «На поставку компьютерного оборудования», Договор № 1106-12/11 от 28.12.2011 «На поставку компьютерного оборудования» ГК № 671-08/12 от 20.08.2012 «На поставку продукции» Microsoft Open License 60799400 от 20.08.2012, Microsoft Open License 48358058 от 11.04.2011, Microsoft Open Li-

cense 49487710 от 20.12.2011, Microsoft Open License 49379550 от 29.11.2011 Microsoft Office 2010 Standard: Microsoft Open License 60799400 от 20.08.2012, Microsoft Open License 60853086 от 31.08.2012.

Kaspersky antivirus 6.0.4.142

2. Оснащенность помещения для самостоятельной работы: 17 посадочных мест. Доска для письма маркером – 1 шт., рабочие места студентов, оборудованные ПК с доступом в сеть университета – 17 шт., мультимедийный проектор – 1 шт., АРМ преподавателя для работы с мультимедиа – 1 шт. (системный блок, мониторы – 2 шт.), стол – 18 шт., стул – 18 шт. Доступ к сети «Интернет», в электронную информационно-образовательную среду Университета.

Перечень лицензионного программного обеспечения: Операционная система Microsoft Windows XP Professional: Microsoft Open License 16020041 от 23.01.2011.

Операционная система Microsoft Windows 7 Professional Microsoft Open License 49379550 от 29.11.2011.

Microsoft Office 2007 Standard Microsoft Open License 42620959 от 20.08.2007.

3. Оснащенность помещения для самостоятельной работы: 16 посадочных мест. Стол компьютерный для студентов (тип 4) - 3 шт., стол компьютерный для студентов (тип 6) – 2 шт., стол компьютерный для студентов (тип 7) – 1 шт., кресло преподавателя (сетка, цвет черный) – 17 шт., доска напольная мобильная белая магнитно-маркерная «Magnetoplan» 1800мм×1200мм - 1 шт., моноблок Lenovo M93Z Intel Q87 – 17 шт., плакат – 5 шт. Доступ к сети «Интернет», в электронную информационно-образовательную среду Университета.

Перечень лицензионного программного обеспечения: Microsoft Windows 7 Professional: Microsoft Open License 49379550 от 29.11.2011.

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

Cisco Packet Tracer 7.1 (свободно распространяемое ПО), Quantum GIS (свободно распространяемое ПО), Python (свободно распространяемое ПО), R (свободно распространяемое ПО), Rstudio (свободно распространяемое ПО), SMath Studio (свободно распространяемое ПО), GNU Octave (свободно распространяемое ПО), Scilab (свободно распространяемое ПО)

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., стул – 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:

1. Microsoft Windows XP Professional:

- MicrosoftOpenLicense 16020041 от 23.01.2003 ГК № 797-09/09 от 14.09.09 «На поставку компьютерного оборудования»,
- MicrosoftOpenLicense 16581753 от 03.07.2003 ГК № 1200-12/09 от 10.12.09 «На поставку компьютерного оборудования»,
- MicrosoftOpenLicense 16396212 от 15.05.2003 ГК № 1246-12/08 от 18.12.08 «На поставку компьютерного оборудования и программного обеспечения»,
- MicrosoftOpenLicense 16735777 от 22.08.2003 ГК № 1196-12/08 от 02.12.2008 «На поставку программного обеспечения»,

2. Microsoft Office 2007 Standard:

- MicrosoftOpenLicense 42620959 от 20.08.2007, 3. Kasperskyantivirus 6.0.4.142.