

МИНОБРНАУКИ РОССИИ

Орский гуманитарно-технологический институт (филиал)
федерального государственного бюджетного образовательного учреждения
высшего образования «Оренбургский государственный университет»
(Орский гуманитарно-технологический институт (филиал) ОГУ)

Кафедра машиностроения, материаловедения и автомобильного транспорта

УТВЕРЖДАЮ

Заместитель директора
по учебно-методической
работе  Н.И. Тришкина
«25» сентября 2019 г.



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА
ДИСЦИПЛИНЫ

«Б.1.В.ОД.7 Перспективные материалы»

Уровень высшего образования
БАКАЛАВРИАТ
Направление подготовки

22.03.01 Материаловедение и технологии материалов
(код и наименование направления подготовки)

Материаловедение и технологии материалов в машиностроении
(наименование направленности (профиля) образовательной программы)

Тип образовательной программы
Программа академического бакалавриата

Квалификация
Бакалавр
Форма обучения
Очная, заочная

Год начала реализации программы (набора)
2020

г. Орск 2019

**Рабочая программа дисциплины «Б.1.В.ОД.7 Перспективные материалы» /
сост. О.А. Клецова - Орск: Орский гуманитарно-технологический институт
(филиал) ОГУ, 2019. – 14 с.**

Рабочая программа предназначена студентам очной и заочной форм обучения по направлению подготовки 22.03.01 Материаловедение и технологии материалов

© Клецова О.А., 2019
© Орский гуманитарно-
технологический
институт (филиал) ОГУ,
2019

Содержание

1 Цели и задачи освоения дисциплины	4
2 Место дисциплины в структуре образовательной программы	4
3 Требования к результатам обучения по дисциплине	6
4 Структура и содержание дисциплины	7
4.1 Структура дисциплины	7
4.2 Содержание разделов дисциплины	8
4.3 Практические занятия (семинары)	9
4.4 Самостоятельное изучение разделов дисциплины.....	10
5 Учебно-методическое обеспечение дисциплины	11
5.1 Основная литература	11
5.2 Дополнительная литература	11
5.3 Периодические издания.....	12
5.4 Интернет-ресурсы	12
5.5 Программное обеспечение, профессиональные базы данных и информационные справочные системы современных информационных технологий	12
6 Материально-техническое обеспечение дисциплины.....	12
Лист согласования рабочей программы дисциплины	14
Дополнения и изменения в рабочей программе дисциплины.....	

1 Цели и задачи освоения дисциплины

Целью (цели) освоения дисциплины: является формирование технического кругозора и способностей решать прикладные и научно-исследовательские задачи бакалавров в области материаловедения.

Задачи:

- познакомить бакалавров современными перспективными материалами и технологиями изготовления изделий из них;
- привить навыки выбора материалов для изготовления конкретных изделий с учетом условий их эксплуатации.

2 Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина относится к обязательным дисциплинам (модулям) вариативной части блока 1 «Дисциплины (модули)»

Пререквизиты дисциплины: *Б.1.Б.10 Математика, Б.1.Б.12 Химия, Б.1.В.ОД.5 Теория строения материалов*

Требования к входным результатам обучения, необходимым для освоения дисциплины

Предварительные результаты обучения, которые должны быть сформированы у обучающегося до начала изучения дисциплины	Компетенции
<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none">- виды самооценки, уровни притязаний, их влияния на результат образовательной, профессиональной деятельности;- этапы профессионального становления личности;- этапы, механизмы и трудности социальной адаптации. <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none">- самостоятельно оценивать роль новых знаний, навыков и компетенций в профессиональной деятельности;- самостоятельно оценивать необходимость и возможность социальной, профессиональной адаптации, мобильности в современном обществе;- планировать и осуществлять свою деятельность с учетом результатов анализа, оценивать и прогнозировать последствия своей социальной и профессиональной деятельности. <p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none">- навыками познавательной и учебной деятельности, навыками разрешения проблем;- навыками поиска методов решения практических задач, применению различных методов познания;- формами и методами самообучения и самоконтроля.	ОК-7 способностью к самоорганизации и самообразованию
<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none">- основные законы естественнонаучных дисциплин; - специфику теоретического и экспериментального исследования в профессиональной деятельности. <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none">- применять методы математического анализа и моделирования в ходе теоретического и экспериментального исследования. <p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none">- навыками теоретического и экспериментального исследования в профессиональной деятельности.	ОПК-2 способностью использовать в профессиональной деятельности знания о подходах и методах получения результатов в теоретических и экспериментальных исследованиях

Предварительные результаты обучения, которые должны быть сформированы у обучающегося до начала изучения дисциплины	Компетенции
<p><u>Знать:</u> - основные физические явления и законы механики, молекулярной физики и термодинамики, электромагнетизма, волновой и квантовой оптики и их математическое описание.</p> <p><u>Уметь:</u> - применять методы математического анализа при решении физических задач, выявлять физическую сущность явлений и процессов в устройствах различной физической природы и выполнять применительно к ним простейшие технические расчеты</p> <p><u>Владеть:</u> - инструментарием для решения физических задач в своей предметной области, теоретическими и экспериментальными методами анализа физических явлений в технических устройствах и системах.</p>	<p>ОПК-3 готовностью применять фундаментальные математические, естественнонаучные и инженерные знания в профессиональной деятельности</p>
<p><u>Знать:</u> - законы функционирования химических систем и методы их исследования.</p> <p><u>Уметь:</u> - строить математические модели химических процессов, проводить химические эксперименты, анализировать результаты эксперимента с привлечением математической статистики.</p> <p><u>Владеть:</u> - основными методами теоретического и экспериментального исследования химических явлений.</p>	<p>ПК-4 способностью 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</p>
<p><u>Знать:</u> - основные типы неорганических и органических материалов и их свойства, условия их получения.</p> <p><u>Уметь:</u> - выбирать материалы для заданных условий эксплуатации с учётом технологичности, экономичности, долговечности, экологических последствий.</p> <p><u>Владеть:</u> - навыками поведения материалов в условиях эксплуатации на основе представлений о строении вещества.</p>	<p>ПК-11 способностью применять знания об основных типах современных неорганических и органических материалов, принципах выбора материалов для заданных условий эксплуатации с учетом требований технологичности, экономичности, надежности и долговечности, экологических последствий их применения при проектировании высокотехнологичных процессов</p>
<p><u>Знать:</u> методы обработки и анализа результатов, полученных при решении физических задач и при проведении инженерного эксперимента по исследованию физических свойств материалов</p> <p><u>Уметь:</u> представлять результаты, полученные при проведении исследований физических свойств материалов, в табличной форме, а также в виде графических зависимостей; формулировать выводы по полученным зависимостям</p> <p><u>Владеть:</u> способностью осуществлять самостоятельный поиск дополнительной информации из различных источников при</p>	<p>ПК-13 способностью использовать нормативные и методические материалы для подготовки и оформления технических заданий на выполнение измерений, испытаний, научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ</p>

Предварительные результаты обучения, которые должны быть сформированы у обучающегося до начала изучения дисциплины	Компетенции
проведении теоретических и экспериментальных исследований физических процессов и явлений, систематизировать имеющуюся информацию	

Постреквизиты дисциплины: *Б.1.Б.17 Обработка металлов давлением, Б.1.В.ДВ.7.1 Восстановление и упрочнение деталей машин, Б.1.В.ДВ.7.2 Технологические основы производства порошковых и композиционных материалов и изделий*

3 Требования к результатам обучения по дисциплине

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих результатов обучения

Планируемые результаты обучения по дисциплине, характеризующие этапы формирования компетенций	Формируемые компетенции
<p>Знать: основные методы исследования, анализа, диагностики и моделирования свойств веществ (материалов), а также физические и химические процессы, протекающие в материалах при их получении, обработке и модификации</p> <p>Уметь: использовать основные методы исследования, анализа, диагностики и моделирования свойств веществ (материалов) для установления закономерностей между физическими и химическими процессами, протекающими в материалах при их получении, обработке и модификации</p> <p>Владеть: навыками использования методов анализа, исследования диагностики и моделирования свойств веществ (материалов) в исследовательской деятельности и в инженерной практике.</p>	<p>ПК-4 способностью 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</p>
<p>Знать: основы метрологии, методы и средства измерения физических и химических величин, правовые основы и системы стандартизации и сертификации</p> <p>Уметь: использовать стандарты и другие нормативные документы при оценке, контроле качества и сертификации продукции</p> <p>Владеть: методами стандартизации и сертификации материалов и процессов</p>	<p>ПК-5 готовностью выполнять комплексные исследования и испытания при изучении материалов и изделий, включая стандартные и сертификационные, процессов их производства, обработки и модификации</p>
<p>Знать: современные представления наук о материалах при анализе влияния микроструктуры на свойства материалов, их взаимодействии с окружающей средой, полями, энергетическими частицами и излучением</p> <p>Уметь: самостоятельно использовать современные представления наук о материалах при анализе влияния микроструктуры на свойства материалов, их взаимодействии с окружающей средой, полями, энергетическими частицами и излучением.</p> <p>Владеть: способностью самостоятельно использовать современные представления наук о материалах при анализе влияния микроструктуры на свойства материалов, их взаимодействии с окружающей средой, полями, энергетическими частицами и излучением.</p>	<p>ПК-6 способностью использовать на практике современные представления о влиянии микро- и наноструктуры на свойства материалов, их взаимодействии с окружающей средой, полями, частицами и излучениями</p>

4 Структура и содержание дисциплины

4.1 Структура дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетных единиц (108 академических часов).

а) Очная форма обучения

Вид работы	Трудоемкость, академических часов	
	5 семестр	всего
Общая трудоёмкость	108	108
Контактная работа:	34,25	34,25
Лекции (Л)	18	18
Практические занятия (ПЗ)	16	16
Промежуточная аттестация (зачет, экзамен)	0,25	0,25
Самостоятельная работа:	73,75	73,75
- самостоятельное изучение разделов (пункт 4.4);	27	27
- самоподготовка (проработка и повторение лекционного материала и материала учебников и учебных пособий);	14	14
- подготовка к практическим занятиям;	12	12
- подготовка к рубежному контролю и т.п.)	20,75	20,75
Вид итогового контроля (зачет, экзамен, дифференцированный зачет)	диф. зач.	диф. зачет

Разделы дисциплины, изучаемые в 5 семестре

№ раздела	Наименование разделов	Количество часов				
		всего	аудиторная работа			внеауд. работа
			Л	ПЗ	ЛР	
1	Конструкционные металлические материалы для работы в интервале температур до 600 °С.	16,5	4	-	-	12,5
2	Конструкционные металлические материалы для работы в интервале температур выше 600 °С.	38,5	4	14	-	20,5
3	Композиционные материалы.	11,5	2	-	-	9,5
4	Интерметаллидные соединения.	12,5	2	-	-	10,5
5	Керамические материалы	11,5	2	-	-	9,5
6	Наноструктурные материалы	17,5	4	2	-	11,5
	Итого:	108	18	16	-	74
	Всего:	108	18	16	-	110

б) Заочная форма обучения

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетных единиц (108 академических часов).

Вид работы	Трудоемкость, академических часов	
	7 семестр	всего
Общая трудоёмкость	108	108
Контактная работа:	16,25	16,25
Лекции (Л)	8	8
Практические занятия (ПЗ)	8	8

Вид работы	Трудоемкость, академических часов	
	7 семестр	всего
Промежуточная аттестация (зачет, экзамен)	0,25	0,25
Самостоятельная работа: - самостоятельное изучение разделов (пункт 4.4); - самоподготовка (проработка и повторение лекционного материала и материала учебников и учебных пособий); - подготовка к практическим занятиям; - подготовка к рубежному контролю и т.п.)	91,75 41 8 12 30,75	91,75
Вид итогового контроля (зачет, экзамен, дифференцированный зачет)	диф. зач.	диф. зачет

Разделы дисциплины, изучаемые в 7 семестре

№ раздела	Наименование разделов	Количество часов				
		всего	аудиторная работа			внеауд. работа
			Л	ПЗ	ЛР	
	Конструкционные металлические материалы для работы в интервале температур выше 600 °С.	12	4	6	-	2
	Конструкционные металлические материалы для работы в интервале температур выше 600 °С.	22	-	-	-	22
	Композиционные материалы.	22	-	-	-	22
	Интерметаллидные соединения.	22	-	-	-	22
	Керамические материалы	22	-	-	-	22
	Наноструктурные материалы	10	4	2	-	2
	Итого:	108	8	8	-	92
	Всего:	108	8	8	-	92

4.2 Содержание разделов дисциплины

Раздел № 1. Конструкционные металлические материалы для работы в интервале температур до 600 °С. Классификация материалов для авиационной техники. Классификация, термическая и термомеханическая обработка магниевых сплавов. Применение магниевых сплавов. Высокомодульные и высокопрочные бериллиевые сплавы. Жаропрочные бериллиевые сплавы. Применение бериллиевых сплавов. Алюминий и его сплавы. Особенности композиции, строения и свойств деформируемых и литейных алюминиевых сплавов. Термическая обработка алюминиевых сплавов. Порошковые алюминиевые сплавы, технология получения, свойства. Титан и его сплавы. Классификация сплавов. Термическая обработка. Применение титановых сплавов.

Раздел № 2. Конструкционные металлические материалы для работы в интервале температур выше 600 °С. Жаропрочные и жаростойкие стали. Термическая обработка и применение. Жаропрочные и жаростойкие никелевые сплавы. Режимы термической обработки и свойства никелевых сплавов. Тугоплавкие металлы и сплавы. Общие сведения. Ниобий и его сплавы. Характеристика, марки, термическая обработка, механические свойства, применение. Хром и его сплавы. Характеристика, марки, термическая обработка, механические свойства, применение. Молибден и его сплавы. Характеристика, марки, термическая обработка, механические свойства, применение. Вольфрам и его сплавы. Характеристика, марки, термическая обработка, механические свойства, применение.

Раздел № 3. Композиционные материалы. Классификация. Дисперсно-упрочненные композиционные материалы и композиционные материалы, армированные частицами. Микроструктура и свойства. Длинноволокнистые и слоистые композиционные материалы. Расчет нагрузки на волокно при растяжении. Зависимость свойств от схемы армирования. Модуль упругости

композиционного материала. Виды и свойства упрочнителей. Металлические упрочнители. Высокомодульные углеродные волокна. Стекловолокно. Органические волокна. Промышленные композиционные материалы с металлической матрицей. Материалы с алюминиевой матрицей. Материалы с магниевой матрицей. Композиционные материалы на неметаллической основе. Углерод-углеродные КМ. Характеристики матрицы. Углеволокниты, борволокниты, стекловолокниты, органоволокниты. Процессы получения и обработки композитов. Направленная кристаллизация эвтектических сплавов. Механические свойства направленно затвердевших эвтектических сплавов. Жидкофазные, твердофазные и комбинированные методы. Получение полуфабрикатов композитов.

Раздел № 4. Интерметаллидные соединения. Кристаллическая структура упорядоченных фаз. Структура и свойства упорядоченных фаз со структурой В 2. Структура и свойства упорядоченных фаз со структурой L1 0 и L1 2. Фазы на основе титана, железа, никеля и меди (TiAl, Ti₃Al, Ni₃Al, PtCu). Структура и свойства. Синтез, свойства и применение алюминидов титана. α₂ и γ сплавы. Интерметаллидные сплавы с эффектом памяти формы. Обратимые и необратимые микромеханизмы деформации. Движущие силы возврата деформации. Методы обработки интерметаллидных соединений. Динамическая рекристаллизация в интерметаллидах. Обработка в условиях сверхпластичности.

Раздел № 5. Керамические материалы. Физикохимия исходных компонентов. Оксидные системы. Бескислородные тугоплавкие соединения и сиалоны (карбид кремния, нитрид кремния и сиалоны). Физико-механические свойства керамики. Теплофизические, электрофизические и механические свойства. Химическая стойкость, оптические и магнитные свойства. Перспективные технологии получения керамик. Методы обработки керамик. Обработка давлением в условиях сверхпластичности. Техническая керамика. Инструментальная керамика. Методы соединения керамик с другими материалами. Диффузионная сварка керамики. Особенности структуры и методов обработки.

Раздел № 6. Наноструктурные материалы. Технология получения и свойства нанопорошков. Химические методы синтеза нанопорошков. Физические методы получения нанопорошков. Механические методы получения нанопорошков. Объемные наноструктурные материалы. Особенности модели наноструктур. Необычные свойства наноструктурных материалов и области их применения.

4.3 Практические занятия (семинары) очная форма обучения

№ занятия	№ раздела	Тема	Кол-во часов
1	2	Расшифровка маркировки сталей по назначению	2
2	2	Расшифровка обозначения марок сплавов цветных металлов	2
3	2	Оценка прокаливаемости конструкционных сталей	4
4	2	Изучение теплостойкости инструментальных сталей	4
5	2	Жаростойкость	2
6	6	Наноматериалы и нанотехнологии	2
		Итого:	16

Практические занятия (семинары), заочная форма обучения

№ занятия	№ раздела	Тема	Кол-во часов
1		Расшифровка маркировки сталей по назначению	2
2		Расшифровка обозначения марок сплавов цветных металлов	2
3		Жаростойкость	2
4		Наноматериалы и нанотехнологии	2
		Итого:	8

4.4 Самостоятельное изучение разделов дисциплины

а) очная форма обучения

№ раздела	Наименование разделов и тем для самостоятельного изучения	Кол-во часов
1	Классификация, термическая и термомеханическая обработка магниевых сплавов. Применение магниевых сплавов. Алюминий и его сплавы. Термическая обработка алюминиевых сплавов. Порошковые алюминиевые сплавы, технология получения, свойства.	7
2	Жаропрочные и жаростойкие стали. Термическая обработка и применение. Ниобий и его сплавы. Характеристика, марки, термическая обработка, механические свойства, применение. Молибден и его сплавы. Характеристика, марки, термическая обработка, механические свойства, применение. Вольфрам и его сплавы. Характеристика, марки, термическая обработка, механические свойства, применение.	4
3	Модуль упругости композиционного материала. Виды и свойства упрочнителей. Механические свойства направленно затвердевших эвтектических сплавов. Жидкофазные, твердофазные и комбинированные методы. Получение полуфабрикатов композитов.	4
4	Интерметаллидные сплавы с эффектом памяти формы. Обратимые и необратимые микромеханизмы деформации. Движущие силы возврата деформации. Методы обработки интерметаллидных соединений. Динамическая рекристаллизация в интерметаллидах. Обработка в условиях сверхпластичности.	4
5	Методы обработки керамик. Обработка давлением в условиях сверхпластичности. Техническая керамика. Инструментальная керамика. Методы соединения керамик с другими материалами. Диффузионная сварка керамики. Особенности структуры и методов обработки.	4
6	Особенности модели наноструктур. Необычные свойства наноструктурных материалов и области их применения.	4
		Итого: 27

б) заочная форма обучения

№ раздела	Наименование разделов и тем для самостоятельного изучения	Кол-во часов
1	Конструкционные металлические материалы для работы в интервале температур до 600 °С. Классификация материалов для авиационной техники. Классификация, термическая и термомеханическая обработка магниевых сплавов. Применение магниевых сплавов. Высокомодульные и высокопрочные бериллиевые сплавы. Жаропрочные бериллиевые сплавы. Применение бериллиевых сплавов. Алюминий и его сплавы. Особенности композиции, строения и свойств деформируемых и литейных алюминиевых сплавов. Термическая обработка алюминиевых сплавов. Порошковые алюминиевые сплавы, технология получения, свойства. Титан и его сплавы. Классификация сплавов. Термическая обработка. Применение титановых сплавов.	10
3	Композиционные материалы. Классификация. Дисперсно-упрочненные композиционные материалы и композиционные материалы, армированные частицами. Микроструктура и свойства. Длинноволокнистые и слоистые композиционные материалы. Расчет нагрузки на волокно при растяжении. Зависимость свойств от схемы армирования. Модуль упругости композиционного материала. Виды и свойства упрочнителей. Металлические упрочнители. Высокомодульные	11

№ раздела	Наименование разделов и тем для самостоятельного изучения	Кол-во часов
	углеродные волокна. Стекловолокно. Органические волокна. Промышленные композиционные материалы с металлической матрицей. Материалы с алюминиевой матрицей. Материалы с магниевой матрицей. Композиционные материалы на неметаллической основе. Углерод - углеродные КМ. Характеристики матрицы. Углеволокниты, борволокниты, стекловолокниты, органоволокниты. Процессы получения и обработки композитов. Направленная кристаллизация эвтектических сплавов. Механические свойства направленно затвердевших эвтектических сплавов. Жидкофазные, твердофазные и комбинированные методы. Получение полуфабрикатов композитов.	
4	Интерметаллидные соединения. Кристаллическая структура упорядоченных фаз. Структура и свойства упорядоченных фаз со структурой В 2. Структура и свойства упорядоченных фаз со структурой L1 0 и L1 2. Фазы на основе титана, железа, никеля и меди (TiAl, Ti ₃ Al, Ni ₃ Al, PtCu). Структура и свойства. Синтез, свойства и применение алюминидов титана. α_2 и γ сплавы. Интерметаллидные сплавы с эффектом памяти формы. Обратимые и необратимые микромеханизмы деформации. Движущие силы возврата деформации. Методы обработки интерметаллидных соединений. Динамическая рекристаллизация в интерметаллидах. Обработка в условиях сверхпластичности.	10
5	Керамические материалы. Физикохимия исходных компонентов. Оксидные системы. Бескислородные тугоплавкие соединения и сиалоны (карбид кремния, нитрид кремния и сиалоны). Физико-механические свойства керамики. Теплофизические, электрофизические и механические свойства. Химическая стойкость, оптические и магнитные свойства. Перспективные технологии получения керамик. Методы обработки керамик. Обработка давлением в условиях сверхпластичности. Техническая керамика. Инструментальная керамика. Методы соединения керамик с другими материалами. Диффузионная сварка керамики. Особенности структуры и методов обработки.	10
		Итого: 41

5 Учебно-методическое обеспечение дисциплины

5.1 Основная литература

1. Богодухов, С. И. *Материаловедение [Электронный ресурс]* / С. И. Богодухов - ОГУ, 2013. Режим доступа: http://artlib.osu.ru/web/books/metod_all/4027_20140109.pdf

5.2 Дополнительная литература

1. Мозберг Р.К. *Материаловедение*. Таллин: Высшая школа, 1991. - 448 с.
2. *Материаловедение и технология металлов [Текст] : учебник для вузов по машиностроительным специальностям / под ред. М. Г. Фетисова.*- 5-е изд. , стер. - Москва : Высшая школа, 2007. - 862 с. : ил. - Библиогр. : с. 849-854. - ISBN 978-06-004418-8.
3. *Материаловедение и технология металлов [Текст] : учебник для вузов по машиностроительным специальностям / [М. Г. Фетисов и др.]*.- 2-е изд., испр. - Москва : Высшая школа, 2002. - 638 с. : ил. - Библиогр. : с. 625-630. - ISBN 5-06004316-9.

5.3 Периодические издания

1. Вопросы материаловедения.

5.4 Интернет-ресурсы

5.4.1. Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы

1. Бесплатная база данных ГОСТ – <https://docplan.ru/> Доступ свободный.
2. Информационная система "Единое окно доступа к образовательным ресурсам" - <http://window.edu.ru/> Доступ свободный.

5.4.2. Тематические профессиональные базы данных и информационные справочные системы

1. Материаловедение - <http://www.materialscience.ru/> Доступ свободный.
2. Единое окно доступа к образовательным ресурсам. Машиностроение - http://window.edu.ru/catalog/?p_rubr=2.2.75.11 Доступ свободный.

5.4.3. Электронные библиотечные системы

1. ЭБС «Университетская библиотека онлайн» – <http://www.biblioclub.ru/> После регистрации доступ возможен из любой точки сети Интернет.
2. ЭБС Znanium.com – <https://znanium.com/> После регистрации доступ возможен из любой точки сети Интернет.

5.4.4 Дополнительные Интернет-ресурсы

1. BestReferat.ru - Банк рефератов, дипломы, курсовые работы, сочинения, доклады – www.bestreferat.ru Доступ свободный.
2. Pandia.ru - Энциклопедия знаний – www.pandia.ru Доступ свободный.

5.5 Программное обеспечение, профессиональные базы данных и информационные справочные системы современных информационных технологий

Тип программного обеспечения	Наименование	Схема лицензирования, режим доступа
Операционная система	Microsoft Windows	Подписка Enrollment for Education Solutions (EES) по государственному контракту № 3Д/19 от 10.06.2019 г.
Офисный пакет	Microsoft Office	
Интернет-браузер	Google Chrome	Бесплатное ПО, http://www.google.com/intl/ru/policies/terms/

6 Материально-техническое обеспечение дисциплины

Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, для проведения групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации. В аудитории имеется персональный компьютер с установленным лицензионным программным обеспечением и мультимедийное оборудование (проектор, экран, звуковые колонки). Данное оборудование активно используется при проведении лекционных занятий. Для проведения практических занятий предназначены аудитории – ауд. № 4-105, № 4-212.

Помещения для самостоятельной работы обучающихся оснащены компьютерной техникой, подключенной к сети «Интернет», и обеспечением доступа в электронную информационно-

образовательную среду Орского гуманитарно-технологического института (филиала) ОГУ (ауд. № 4-307).

Все перечисленные аудитории оснащены комплектами ученической мебели, техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации большой аудитории.

Наименование помещения	Материальное-техническое обеспечение
Учебные аудитории: - для проведения занятий лекционного типа, - для групповых и индивидуальных консультаций; - для текущего контроля и промежуточной аттестации	Учебная мебель, классная доска, мультимедийное оборудование (проектор, экран, персональный компьютер или ноутбук с выходом в сеть «Интернет»)
Учебные аудитории для проведения практических занятий	Учебная мебель, классная доска, наглядные учебные пособия, макеты, лабораторная оборудование (прокатный стан, гидравлический пресс, измерительный инструмент, модели, образцы), мультимедийное оборудование (ПК с выходом в сеть Интернет), оптический металлографический микроскоп ZEISS
Помещение для самостоятельной работы	Учебная мебель, компьютеры с выходом в сеть «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду Орского гуманитарно-технологического института (филиала) ОГУ, программное обеспечение

Для проведения занятий лекционного типа используются следующие наборы демонстрационного оборудования и учебно-наглядные пособия:

- презентации к курсу лекций.

