

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  
«27» сентября 2017 г.



**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА  
ДИСЦИПЛИНЫ**

«Б.1.В.ДВ.6.2 Методы и средства измерения»

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)

2018

г. Орск 2017

**Рабочая программа дисциплины «Б.1.В.ДВ.6.2 Методы и средства измерения» / сост. О.А. Клецова - Орск: Орский гуманитарно-технологический институт (филиал) ОГУ, 2017. – 14 с.**

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

© Клецова О.А., 2017  
© Орский гуманитарно-  
технологический  
институт (филиал) ОГУ,  
2017

## 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 .....	9
4.2 Содержание разделов дисциплины .....	9
4.3 Лабораторные работы .....	10
4.4 Практические занятия (семинары) .....	10
4.5 Самостоятельное изучение разделов дисциплины .....	11
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 .....	13
Лист согласования рабочей программы дисциплины .....	14
Дополнения и изменения в рабочей программе дисциплины .....	

## 1 Цели и задачи освоения дисциплины

**Цель (цели)** освоения дисциплины: формирование знаний современных принципов, методов и средств измерений физических величин, а также особенностей проведения измерений при испытаниях и контроле.

**Задачи:** усвоение принципов измерений физических величин, приобретение знаний структурных (оптических, кинематических и др.) схем средств измерений и их метрологических характеристик, а также приобретение практических навыков применения средств измерений с учетом особенностей поставленной измерительной задачи

## 2 Место дисциплины в структуре образовательной программы

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

Пререквизиты дисциплины: *Б.1.Б.10 Математика, Б.1.Б.11 Физика, Б.1.Б.12 Химия, Б.1.Б.19 Метрология, стандартизация и сертификация*

Требования к входным результатам обучения, необходимым для освоения дисциплины

Предварительные результаты обучения, которые должны быть сформированы у обучающегося до начала изучения дисциплины	Компетенции
<p><b>Знать:</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>– виды самооценки, уровни притязаний, их влияния на результат образовательной, профессиональной деятельности;</li><li>– этапы профессионального становления личности;</li><li>– этапы, механизмы и трудности социальной адаптации.</li></ul> <p><b>Уметь:</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>– самостоятельно оценивать роль новых знаний, навыков и компетенций в профессиональной деятельности;</li><li>– самостоятельно оценивать необходимость и возможность социальной, профессиональной адаптации, мобильности в современном обществе;</li><li>– планировать и осуществлять свою деятельность с учетом результатов анализа, оценивать и прогнозировать последствия своей социальной и профессиональной деятельности.</li></ul> <p><b>Владеть:</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>– навыками познавательной и учебной деятельности, навыками разрешения проблем;</li><li>– навыками поиска методов решения практических задач, применению различных методов познания; формами и методами самообучения и самоконтроля.</li></ul>	ОК-7 способностью к самоорганизации и самообразованию
<p><b>Знать:</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>– основные законы естественнонаучных дисциплин;</li><li>– специфику теоретического и экспериментального исследования в профессиональной деятельности.</li></ul> <p><b>Уметь:</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>– применять методы математического анализа и моделирования в ходе теоретического и экспериментального исследования.</li></ul> <p><b>Владеть:</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>– навыками теоретического и экспериментального исследования в профессиональной деятельности.</li></ul>	ОПК-2 способностью использовать в профессиональной деятельности знания о подходах и методах получения результатов в теоретических и экспериментальных исследованиях
<p><b>Знать:</b></p> <p>... основные физические явления и законы механики, молекулярной</p>	ОПК-3 готовностью применять фундаментальные

Предварительные результаты обучения, которые должны быть сформированы у обучающегося до начала изучения дисциплины	Компетенции
<p>физики и термодинамики, электромагнетизма, волновой и квантовой оптики и их математическое описание</p> <p><b>Уметь:</b> ... 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><b>Владеть:</b> - инструментарием для решения физических задач в своей предметной области, теоретическими и экспериментальными методами анализа физических явлений в технических устройствах и системах</p>	<p>математические, естественнонаучные и общепрофессиональные знания в профессиональной деятельности</p>
<p><b>Знать:</b> - возможности использования информационных технологий в математических расчетах профессиональной деятельности; - программные средства решения математических задач профессиональной деятельности.</p> <p><b>Уметь:</b> - использовать информационные технологии при проведении научно-исследовательской и расчетно-аналитической деятельности в области материаловедения и технологии материалов.</p> <p><b>Владеть:</b> - навыками работы на ПК, математических и статистических расчетов.</p>	<p>ПК-1 способностью использовать современные информационно-коммуникационные технологии, глобальные информационные ресурсы в научно-исследовательской и расчетно-аналитической деятельности в области материаловедения и технологии материалов</p>
<p><b>Знать:</b> - законодательные и нормативные правовые акты, методические материалы по метрологии, стандартизации и оценке соответствия; - основы технического регулирования; - порядок разработки, утверждения и внедрения стандартов, технических условий и другой нормативно-технической и конструкторско-технологической документации.</p> <p><b>Уметь:</b> - пользоваться справочной, технической, конструкторской и технологической документацией; - применять нормативные документы для решения практических задач стандартизации; - правильно трактовать требования в отношении точности геометрических параметров, проставляемые на чертеже.</p> <p><b>Владеть:</b> - практическими навыками работы с нормативными документами.</p>	<p>ПК-8 готовностью исполнять основные требования делопроизводства применительно к записям и протоколам; оформлять проектную и рабочую техническую документацию в соответствии с нормативными документами</p>
<p><b>Знать:</b> законы функционирования химических систем и методы их исследования</p> <p><b>Уметь:</b> строить математические модели химических процессов, проводить химические эксперименты, анализировать результаты эксперимента с привлечением математической статистики</p> <p><b>Владеть:</b> 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><b>Знать:</b> основные типы неорганических и органических материалов и</p>	<p>ПК-11 способностью</p>

Предварительные результаты обучения, которые должны быть сформированы у обучающегося до начала изучения дисциплины	Компетенции
их свойства, условия их получения <b>Уметь:</b> выбирать материалы для заданных условий эксплуатации с учётом технологичности, экономичности, долговечности, экологических последствий <b>Владеть:</b> навыками поведения материалов в условиях эксплуатации на основе представлений о строении вещества	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
<b>Знать:</b> - методы обработки и анализа результатов, полученных при решении физических задач и при проведении инженерного эксперимента по исследованию физических свойств материалов <b>Уметь:</b> - представлять результаты, полученные при проведении исследований физических свойств материалов, в табличной форме, а также в виде графических зависимостей; формулировать выводы по полученным зависимостям <b>Владеть:</b> - способностью осуществлять самостоятельный поиск дополнительной информации из различных источников при проведении теоретических и экспериментальных исследований физических процессов и явлений, систематизировать имеющуюся информацию	ПК-13 способностью использовать нормативные и методические материалы для подготовки и оформления технических заданий на выполнение измерений, испытаний, научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ

Постреквизиты дисциплины: *отсутствуют*

### 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
<b>Знать:</b> основы самоорганизации. <b>Уметь:</b> использовать технологии самообразования. <b>Владеть:</b> способностью к самоорганизации и самоуправлению	ОПК-2 способностью использовать в профессиональной деятельности знания о подходах и методах получения результатов в теоретических и экспериментальных исследованиях
<b>Знать:</b> современные информационно-коммуникационные технологии, глобальные информационные ресурсы в научно-исследовательской и расчетно-аналитической деятельности в области материаловедения и	ПК-9 готовностью участвовать в разработке технологических процессов

Планируемые результаты обучения по дисциплине, характеризующие этапы формирования компетенций	Формируемые компетенции
<p>технологии материалов</p> <p><b>Уметь:</b> использовать на практике современные представления наук о материалах о влиянии микро- и нано- масштаба на свойства материалов, взаимодействия материалов с окружающей средой, электромагнитным излучением и потоками частиц</p> <p><b>Владеть:</b> основами методов исследования, анализа, диагностики и моделирования свойств веществ (материалов), физических и химических процессов в них и в технологиях получения, обработки и модификации материалов, некоторыми навыками их использования в исследованиях и расчетах; навыками использования принципов и методик комплексных исследований, испытаний и диагностики материалов, изделий и процессов их производства, обработки и модификации, включая стандартные и сертификационные испытания; навыками сбора данных, изучения, анализа и обобщения научно-технической информации по тематике исследования, разработки и использования технической документации, основных нормативных документов по вопросам интеллектуальной собственности, подготовки документов к патентованию, оформлению ноу-хау.</p>	производства и обработки покрытий, материалов и изделий из них, систем управления технологическими процессами
<p><b>Знать:</b> основные положения о методах исследования, диагностики и моделирования свойств веществ (материалов), физических и химических процессах, протекающих в материалах при их получении, обработке и модификации</p> <p><b>Уметь:</b> в составе научно-исследовательского и производственного коллектива решать задачи по профессиональной деятельности.</p> <p><b>Владеть:</b> профессиональной терминологией, навыками исследовательской деятельности.</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

## 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	
	4 семестр	всего
<b>Общая трудоёмкость</b>	<b>108</b>	<b>108</b>
<b>Контактная работа:</b>	<b>40,25</b>	<b>40,25</b>
Лекции (Л)	16	16
Практические занятия (ПЗ)	8	8
Лабораторные работы (ЛР)	16	16
Промежуточная аттестация (зачет, экзамен)	0,25	0,25
<b>Самостоятельная работа:</b>	<b>67,75</b>	<b>67,75</b>
- самостоятельное изучение разделов (пункт 4.5);	12	12
- самоподготовка (проработка и повторение лекционного материала и материала учебников и учебных пособий);	24	24

Вид работы	Трудоемкость, академических часов	
	4 семестр	всего
- подготовка к лабораторным занятиям;	16	16
- подготовка к практическим занятиям;	8	8
- подготовка к рубежному контролю и т.п.)	7,75	7,75
<b>Вид итогового контроля (зачет, экзамен, дифференцированный зачет)</b>	<b>зачет</b>	

Разделы дисциплины, изучаемые в 4 семестре по очной форме обучения

№ раздела	Наименование разделов	Количество часов				
		всего	аудиторная работа			внеауд. работа
			Л	ПЗ	ЛР	
1	Предмет, задачи и содержание дисциплины	14	2	2	-	12
2	Измерительные задачи. Классификация измерений	20	2	4	4	10
3	Средства измерений	20	2	2	4	10
4	Методики выполнения измерений	11	2	-	-	9
5	Применение средств измерений	11	2	-	-	9
6	Средства и методы измерения твердости	16	3	-	4	9
7	Средства и методы измерения структуры	16	3	-	4	9
	Итого:	108	16	8	16	68
	Всего:	108	16	8	16	68

б) заочная форма обучения

Вид работы	Трудоемкость, академических часов	
	9 семестр	всего
<b>Общая трудоёмкость</b>	<b>108</b>	<b>108</b>
<b>Контактная работа:</b>	<b>22,25</b>	<b>22,25</b>
Лекции (Л)	10	10
Практические занятия (ПЗ)	12	12
Промежуточная аттестация (зачет, экзамен)	0,25	0,25
<b>Самостоятельная работа:</b>	<b>85,75</b>	<b>85,75</b>
- самостоятельное изучение разделов;	12	12
- самоподготовка (проработка и повторение лекционного материала и материала учебников и учебных пособий);	47	47
- подготовка к практическим занятиям;	12	12
- подготовка к рубежному контролю и т.п.)	14,75	14,75
<b>Вид итогового контроля (зачет, экзамен, дифференцированный зачет)</b>	<b>зачет</b>	

Разделы дисциплины, изучаемые в 9 семестре по заочной форме обучения

№ раздела	Наименование разделов	Количество часов				
		всего	аудиторная работа			внеауд. работа
			Л	ПЗ	ЛР	
1	Предмет, задачи и содержание дисциплины	16	2	2		12
2	Измерительные задачи. Классификация измерений	16	2	2		12



№ раздела	Наименование разделов	Количество часов				
		всего	аудиторная работа			внеауд. работа
			Л	ПЗ	ЛР	
3	Средства измерений	16	2	2		12
4	Методики выполнения измерений	15	2	-		13
5	Применение средств измерений	15	2	-		13
6	Средства и методы измерения твердости	16	-	4		12
7	Средства и методы измерения структуры	16	-	4		12
	Итого:	108	10	12		86
	Всего:	108	10	12		86

## 4.2 Содержание разделов дисциплины

### 1. Предмет, задачи и содержание дисциплины

Многообразий измерительных задач. Особенности использования измерительной информации о размере или о значении физической величины при измерении, контроле и испытаниях. Решение о соответствии размера или значения физической величины норме при контроле и решение о соответствии размера или значения физической величины норме при изменении влияющих факторов при испытаниях. Понятие измерительного эксперимента. Обобщенные структурные схемы при измерениях, испытаниях и контроле.

### 2. Измерительные задачи. Классификация измерений

Сигнал. Измерительный сигнал. Аналоговые, дискретные цифровые сигналы. Непрерывные, импульсные, детерминированные, квазидетерминированные, случайные сигналы. Помехи: сосредоточенные, импульсные, внутренние и внешние. Классификация измерений по областям измерений (механика, теплота, электричество и магнетизм, оптика, акустика, атомная и ядерная физика): подразделам данной области (группа измерений); характеристикам измеряемой величины или параметра (вид измерений, диапазон значений измеряемой величины); основным характеристикам процесса измерений (характер зависимости от влияющих факторов: времени, температуры, внешнего магнитного поля, напряжения питания, влажности, вибрации и т.д.); областям применения.

### 3. Средства измерений

Классификация средств измерений по определяющим признакам (меры, приборы, преобразователи, установки, системы). Обобщенная структурная схема средств измерений. Элементы структурной схемы (меры, компараторы, первичные и вторичные преобразователи устройства обработки, представления и регистрации информации, каналы связи, вспомогательные элементы). Характеристики преобразования элементов. Технические и метрологические характеристики средств измерений.

### 4. Методики выполнения измерений

Цель разработки и применения методики выполнения измерений (МВИ). Основные этапы разработки МВИ: формирование исходных данных, выбор принципов и средств измерений, создание опытной реализации типовой МВИ и ее экспериментальное исследование, либо создание реализации индивидуальной МВИ и ее предварительное экспериментальное исследование.

### 5. Применение средств измерений

Группы измерений и основные измеряемые величины: пространственно-временные величины: длина, угол, время, площадь, объём; кинематические величины: линейная и угловая скорость и ускорение, частота вращений и механических колебаний; динамические величины: масса, сила, массовый и объёмный расходы, давление, работа, мощность, энергия, механические деформации.

### 6. Средства и методы измерения твердости

Твердость. Приборы для измерения твердости материалов. Шкалы твердости. Наконечники. Твердомеры Бринелля, Роквелла, Виккерса. Микротвердомеры.

### 7. Средства и методы измерения структуры

Оптический микроскоп: устройство, принцип работы, типы. Лазерные дифракционные измерители линейных размеров малых объектов Фотоэлектрические сканирующие микроскопы.

Контроль линейных объектов структуры с помощью проекторов.

### 4.3 Лабораторные работы (очная форма обучения)

№ ЛР	№ раздела	Наименование лабораторных работ	Кол-во часов
1	2	Исследование магнитоэлектрического вольтметра	2
2	2	Исследование индукционного счетчика электрической энергии	2
3	3	Исследование емкостного измерителя линейных перемещений	2
4	3	Исследование индуктивного преобразователя линейных перемещений	2
5	6	Измерение твердости сталей с различным содержанием углерода по Роквеллу и Бринеллю	2
6	6	Измерение микротвердости различных структурных составляющих	2
7	7	Оптический микроскоп: устройство, принцип работы, типы	2
8	7	Фотоэлектрические сканирующие микроскопы	2
		Итого:	16

### 4.4 Практические занятия (семинары)

а) очная форма обучения

№ занятия	№ раздела	Тема	Кол-во часов
1	1	Определение основных характеристик средств измерений: нахождение функции преобразования, погрешности	2
2	2	Измерение временных интервалов	2
3	2	Определение градуировочной характеристики терморезисторов и погрешностей измерения терморезистивным методом	2
4	3	Расчет измерительных цепей емкостных ПИП	2
		Итого:	8

б) заочная форма обучения

№ занятия	№ раздела	Тема	Кол-во часов
1	1	Определение основных характеристик средств измерений: нахождение функции преобразования, погрешности	2
2	2	Измерение временных интервалов	2
4	3	Расчет измерительных цепей емкостных ПИП	2
5	6	Измерение твердости сталей с различным содержанием углерода по Роквеллу и Бринеллю	2
6	6	Измерение микротвердости различных структурных составляющих	2
7	7	Оптический микроскоп: устройство, принцип работы, типы	2
8	7	Фотоэлектрические сканирующие микроскопы	2
		Итого:	12

## 4.5 Самостоятельное изучение разделов дисциплины

### а) Очная форма обучения

№ раздела	Наименование разделов и тем для самостоятельного изучения	Кол-во часов
1	Обобщенные структурные схемы при измерениях, испытаниях и контроле.	1
2	Классификация измерений по областям измерений (механика, теплота, электричество и магнетизм, оптика, акустика, атомная и ядерная физика): подразделам данной области (группа измерений); характеристикам измеряемой величины или параметра (вид измерений, диапазон значений измеряемой величины).	2
3	Технические и метрологические характеристики средств измерений.	1
4	МВИ и ее предварительное экспериментальное исследование.	2
5	Группы измерений и основные измеряемые величины: пространственно-временные величины: длина, угол, время, площадь, объём; кинематические величины: давление, работа, мощность, энергия, механические деформации.	1
6	Микротвердомеры.	2
7	Контроль линейных объектов структуры с помощью проекторов.	3
		Итого 12

### б) Заочная форма обучения

№ раздела	Наименование разделов и тем для самостоятельного изучения	Кол-во часов
6	Средства и методы измерения твердости	6
7	Средства и методы измерения структуры	6
		Итого 12

## 5 Учебно-методическое обеспечение дисциплины

### 5.1 Основная литература

1. Дивин, А. Г., Пономарев, С. В. Методы и средства измерений, испытаний и контроля: учебное пособие, Ч. 4. Методы и средства измерения состава и свойств веществ [Электронный ресурс] / А. Г. Дивин, С. В. Пономарев - Издательство ФГБОУ ВПО, ТГТУ, 2014. Режим доступа: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=277916>

2. Трякина, Н.Ю. Материаловедение: учебное пособие для бакалавров вузов по направлению 150100 «Материаловедение и технологии материалов» / [Н. Ю. Трякина и др.]. - Орск : Изд-во ОГТИ (филиала ) ОГУ, 2012. - 257 с. : ил. - Библиогр.: с. 257. - ISBN 978-5-8424-0596-1. . Режим доступа: [http://library.ogti.orsk.ru/local/metod/metod2013\\_11\\_15.pdf](http://library.ogti.orsk.ru/local/metod/metod2013_11_15.pdf)

3. Богодухов, С.И. Материаловедение/ учебное пособие/С. И. Богодухов, А.Д. Проскурин, Е.А. Шеин, Е.Ю. Приймак; Оренбургский гос. ун-т.: - Оренбург: ОГУ, 2013 - с. 198 с. - Режим доступа: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=259154>

### 5.2 Дополнительная литература

1. Раннев, Г.Г., Тарасенко, А.П. Методы и средства измерений: учебник для вузов по специальности "Информационно-измерительная техника и технологии" / Г.Г. Раннев, А.П. Тарасенко.- 2-е изд., стер. - Москва: Академия, 2004. - 336 с.: ил. - (Высшее профессиональное образование). - Библиогр.: с. 326-328. - ISBN 5-7695-1914-2.

5.1.2. Насыров, Ш.Г. Методы и средства контроля в машиностроении. Разработка схем измерения [Электронный ресурс] / Ш. Г. Насыров - ГОУ ОГУ, 2008. Режим доступа: [http://artlib.osu.ru/web/books/metod\\_all/1540\\_20110816.pdf](http://artlib.osu.ru/web/books/metod_all/1540_20110816.pdf)

5.1.3. Горбунова, Т.С. Измерения, испытания и контроль. Методы и средства: учебное пособие [Электронный ресурс] / Т.С. Горбунова - Издательство КНИТУ, 2012. Режим доступа: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=258770>

### 5.3 Периодические издания

1. Вопросы материаловедения.
2. Технология машиностроения.

### 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.
3. Крупнейший российский информационный портал в области науки, технологии, медицины и образования - [eLIBRARY.RU](http://www.elibrary.ru/) - [www.elibrary.ru/](http://www.elibrary.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](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](http://www.bestreferat.ru) Доступ свободный.
2. Pandia.ru - Энциклопедия знаний – [www.pandia.ru](http://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 № 2К/17 от 02.06.2017 г.
Офисный пакет	Microsoft Office	
Интернет-браузер	Google Chrome	Бесплатное ПО, <a href="http://www.google.com/intl/ru/policies/terms/">http://www.google.com/intl/ru/policies/terms/</a>
Пакет программ для проведения тестирования	ADTester	Бесплатное ПО, <a href="http://www.adtester.org/help/info/license/">http://www.adtester.org/help/info/license/</a>

## 6 Материально-техническое обеспечение дисциплины

Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, семинарского 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 предназначена ауд. № 4-105. Аудитория оснащена лабораторным оборудованием: прокатным станом, гидравлическим прессом, измерительным инструментом, моделями, образцами.

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	Материально-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»)
Аудитория для проведения практических и лабораторных работ	Учебная мебель, классная доска, наглядные пособия, оборудование для проведения практических и лабораторных работ (прокатный стан, гидравлический пресс, измерительный инструмент, модели, образцы)
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.

