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.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)
2020

г. Орск 2019

Рабочая программа дисциплины *«Б.1.В.ДВ.6.2 Методы и средства измерения»* **/ 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 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 12
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
Знать: − виды самооценки, уровни притязаний, их влияния на результат образовательной, профессиональной деятельности; − этапы профессионального становления личности; − этапы, механизмы и трудности социальной адаптации. **Уметь:** − 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. **Владеть:** − 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
Знать: − основные законы естественнонаучных дисциплин; − специфику теоретического и экспериментального исследования в профессиональной деятельности. **Уметь:** − применять методы математического анализа и моделирования в ходе теоретического и экспериментального исследования. **Владеть:** - 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
Знать: ... основные физические явления и законы механики, молекулярной	ОПК-3 готовностью применять фундаментальные

Предварительные результаты обучения, которые должны быть сформированы у обучающегося до начала изучения дисциплины	Компетенции
физики и термодинамики, электромагнетизма, волновой и квантовой оптики и их математическое описание **Уметь:** ... 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 **Владеть:** - инструментарием для решения физических задач в своей предметной области, теоретическими и экспериментальными методами анализа физических явлений в технических устройствах и системах	математические, естественнонаучные и общеинженерные знания в профессиональной деятельности
Знать: − возможности использования информационных технологий в математических расчетах профессиональной деятельности; − программные средства решения математических задач профессиональной деятельности. **Уметь:** − использовать информационные технологии при проведении научно-исследовательской и расчетно-аналитической деятельности в области материаловедения и технологии материалов. **Владеть:** - навыками работы на ПК, математических и статистических расчетов.	ПК-1 способностью использовать современные информационно-коммуникационные технологии, глобальные информационные ресурсы в научно-исследовательской и расчетно-аналитической деятельности в области материаловедения и технологии материалов
Знать: - 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. **Уметь:** - 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. **Владеть:** - практическими навыками работы с нормативными документами.	ПК-8 готовностью исполнять основные требования делопроизводства применительно к записям и протоколам; оформлять проектную и рабочую техническую документацию в соответствии с нормативными документами
Знать: законы функционирования химических систем и методы их исследования **Уметь:** строить математические модели химических процессов, проводить химические эксперименты, анализировать результаты эксперимента с привлечением математической статистики **Владеть:** основными методами теоретического и экспериментального исследования химических явлений	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
Знать: основные типы неорганических и органических материалов и	ПК-11 способностью

Предварительные результаты обучения, которые должны быть сформированы у обучающегося до начала изучения дисциплины	Компетенции
их свойства, условия их получения **Уметь:** выбирать материалы для заданных условий эксплуатации с учётом технологичности, экономичности, долговечности, экологических последствий **Владеть:** 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
Знать: - методы обработки и анализа результатов, полученных при решении физических задач и при проведении инженерного эксперимента по исследованию физических свойств материалов **Уметь:** - представлять результаты, полученные при проведении исследований физических свойств материалов, в табличной форме, а также в виде графических зависимостей; формулировать выводы по полученным зависимостям **Владеть:** - 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
Знать: основы самоорганизации. **Уметь:** использовать технологии самообразования. **Владеть:** способностью к самоорганизации и самоуправлению	ОПК-2 способностью использовать в профессиональной деятельности знания о подходах и методах получения результатов в теоретических и экспериментальных исследованиях
Знать: 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
технологии материалов **Уметь:** 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 **Владеть:** 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.	производства и обработки покрытий, материалов и изделий из них, систем управления технологическими процессами
Знать: основные положения о методах исследования, диагностики и моделирования свойств веществ (материалов), физических и химических процессах, протекающих в материалах при их получении, обработке и модификации **Уметь:** в составе научно-исследовательского и производственного коллектива решать задачи по профессиональной деятельности. **Владеть:** профессиональной терминологией, навыками исследовательской деятельности.	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
Общая трудоёмкость	**108**	**108**
Контактная работа:	**40,25**	**40,25**
Лекции (Л)	16	16
Практические занятия (ПЗ)	8	8
Лабораторные работы (ЛР)	16	16
Промежуточная аттестация (зачет, экзамен)	0,25	0,25
Самостоятельная работа: *- самостоятельное изучение разделов (пункт 4.5);* *- самоподготовка (проработка и повторение лекционного материала и материала учебников и учебных пособий;*	**67,75** 12 24	**67,75** 12 24

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

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

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 определяющем 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 элемента). 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 интервало	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 интервало	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.	2
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.	2
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.	2
6	Микротвердомеры.	1
7	Контроль линейных объектов структуры с помощью проекторов.	1
		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

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

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 - 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 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

Учебные аудитории 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 и лабораторных работ 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	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»)
Учебная аудитория для проведения практических занятий 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 следующе наборы демонстрационного оборудования и учебно-наглядные пособия:

- презентации к курсу лекций.

ЛИСТ
согласования рабочей программы

Направление подготовки: 22.03.01 Материаловедение и технологии материалов
код и наименование

Профиль: Материаловедение и технологии материалов в машиностроении

Дисциплина: Б.1.В.ДВ.6.2 Методы и средства измерения

Форма обучения: очная, заочная
(очная, очно-заочная, заочная)

Год набора 2020

РЕКОМЕНДОВАНА заседанием кафедры
Машиностроения, материаловедения и автомобильного транспорта (ОГТИ)
наименование кафедры

протокол № 1 от «04» сентября 2019 г.

Ответственный исполнитель, заведующий кафедрой
Машиностроения, материаловедения и автомобильного транспорта (ОГТИ) В.И. Грызунов
наименование кафедры *подпись* *расшифровка подписи*

Исполнители: доцент О.А. Клецова
должность *подпись* *расшифровка подписи*

СОГЛАСОВАНО:
Председатель методической комиссии по направлению подготовки №1 от 05.09.2019
22.03.01 Материаловедение и технологии материалов В.И. Грызунов
код наименование *личная подпись* *расшифровка подписи*

Заведующий библиотекой

личная подпись М.В. Камышанова
расшифровка подписи

Начальник ИКЦ

личная подпись М.В. Сапрыкин
расшифровка подписи

Рабочая программа зарегистрирована в ИКЦ 22.03.01.МиМ.51/09.2019
Начальник ИКЦ

личная подпись М.В. Сапрыкин
расшифровка подписи