

**МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**  
**Выксунский филиал Федеральное государственное автономное образовательное учреждение**  
**высшего образования**  
**«Национальный исследовательский технологический университет «МИСиС»**



Утверждаю:  
проректор

В.Л.Петров

2016 г.

**АННОТИРОВАННАЯ**  
**ОСНОВНАЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНАЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ**  
**ПРОГРАММА ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ**

по направлению:

**22.03.01 МАТЕРИАЛОВЕДЕНИЕ И ТЕХНОЛОГИИ МАТЕРИАЛОВ**

направленность (профиль):

**Материаловедение и технологии новых материалов**

квалификация:

**БАКАЛАВР**

Выкса 2016

# **I ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ**

## **1.1 Характеристика образовательной программы**

Основная профессиональная образовательная программа бакалавриата (далее Образовательная программа), реализуемая *Выксунским филиалом* Федеральным государственным автономным образовательным учреждением высшего образования «Национальный исследовательский технологический университет «МИСиС» по направлению подготовки

### **22.03.01 Материаловедение и технологии материалов**

и профилю подготовки

#### **Материаловедение и технологии новых материалов**

определяет содержание образования и представляет собой систему документов, разработанную и утвержденную НИТУ «МИСиС» с учетом требований рынка труда на основе образовательного стандарта высшего образования, разработанного НИТУ «МИСиС» (далее – ОС ВО НИТУ «МИСиС») и утвержденного приказом № 602о.в. от 02.12.2015 по указанному направлению, а также следующих профессиональных стандартов:

специалист по научно-исследовательским и опытно-конструкторским разработкам, утвержденный приказом Минтруда России от 04 марта 2014 г. № 121н (зарегистрировано в Минюсте России 21 марта 2014 г. № 31692);

специалист по внедрению новой техники и технологий в термическом производстве, утвержденный приказом Минтруда России от 25 декабря 2014 г. № 1141н (зарегистрировано в Минюсте России 02 февраля 2015 г. № 35813).

**Целью (миссией) образовательной программы** является развитие у студентов личностных качеств, а также формирование универсальных, общепрофессиональных и профессиональных компетенций в области разработки, исследования, модификации и использования (обработку, эксплуатацию и утилизацию) материалов неорганической и органической природы различного назначения; процессы их формирования, формо- и структурообразования; превращения на стадиях получения, обработки и эксплуатации; процессов получения материалов, заготовок, полуфабрикатов, деталей и изделий, а также управления их качеством для различных областей техники и технологии (машиностроения и приборостроения, авиационной и ракетно-космической техники, атомной энергетики, твердотельной электроники, nanoиндустрии, медицинской техники, спортивной и бытовой техники и др.) в соответствии с требованиями ОС ВО НИТУ «МИСиС» по данному направлению подготовки.

Объем образовательной программы составляет 240 зачетных единиц (далее – з.е.).

Срок получения образования по образовательной программе по очной форме обучения, включая каникулы, предоставляемые после прохождения государственной итоговой аттестации, вне зависимости от применяемых образовательных технологий, составляет 4 года.

Выпускнику, успешно освоившему образовательную программу, присваивается квалификация «**бакалавр**».

Основными объектами профессиональной деятельности выпускников, освоивших образовательную программу, являются:

- основные типы современных конструкционных и функциональных неорганических (металлических и неметаллических) материалов; композитов и гибридных материалов; сверхтвердых материалов;

- методы и средства испытаний и диагностики, исследования и контроля качества материалов, пленок и покрытий, полуфабрикатов, заготовок, деталей и изделий, все виды исследовательского, контрольного и испытательного оборудования, аналитической аппаратуры, компьютерное программное обеспечение для обработки результатов и анализа полученных данных, моделирования поведения материалов, оценки и прогнозирования их эксплуатационных характеристик;

- технологические процессы производства, обработки и модификации материалов и покрытий, деталей и изделий; оборудование, технологическая оснастка и приспособления; системы управления технологическими процессами;

- нормативно-техническая документация и системы сертификации материалов и изделий, технологических процессов их получения и обработки; отчетная документация, записи и протоколы хода и результатов экспериментов, документация по технике безопасности и безопасности жизнедеятельности.

Образовательная программа в основном ориентирована на научно-исследовательский вид профессиональной деятельности как основной, то есть является образовательной программой **академического бакалавриата**.

## 1.2 Планируемые результаты освоения образовательной программы

Выпускник, освоивший образовательную программу в соответствии с видами профессиональной деятельности, на которые ориентирована программа, готов решать следующие профессиональные задачи:

*проектно-технологическая и производственная деятельность:*

- участие в получении и использовании (обработки, эксплуатации и утилизации) материалов различного назначения проектирование высокотехнологичных процессов на стадии опытно-технологических испытаний и внедрения;

- участие организация рабочих мест в подразделение, обслуживание и диагностика измерительных приборов и испытательного оборудования, контроля соблюдения требования качества при проведение измерений и испытаний, контроль обработки данных;

- участие в разработке технических заданий на выполнений измерений испытаний научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ;

- участие в работе по стандартизации, подготовке и проведению сертификации процессов, оборудования и материалов, подготовка документов при создании системы менеджмента качества на предприятии или в организации.

*научно-исследовательская и расчётно-аналитическая деятельность:*

- сбор данных о существующих типах и марках материалов, их структуре и свойствах применительно к решению поставленных задач с использованием баз данных и литературных источников;

- участие в работе группы специалистов при выполнении экспериментов и обработке их результатов по созданию, исследованию и выбору материалов, оценке их технологических и служебных качеств путем комплексного анализа их структуры и свойств, физико-механических, коррозионных и других испытаний;

- сбор научно-технической информации по тематике экспериментов для составления обзоров, отчетов и научных публикаций, участие в составлении отчетов по выполненному заданию;

- делопроизводство и оформление проектной и рабочей технической документации, записи и протоколы; проверка соответствия разрабатываемых проектов и технической документации нормативным документам.

Выпускник, освоивший образовательную программу, должен обладать следующими универсальными компетенциями:

Коммуникации и работа в команде УК-1

Способностью эффективно осуществлять обмен информацией и решать задачи межличностного и межкультурного взаимодействия в обществе в целом и профессиональном сообществе;

способностью работать индивидуально и в качестве члена команды.

Коммуникативная языковая компетенция УК-2

Уметь применять знания русского и одного иностранного языков на уровне достаточном для решения задач общесоциального и профессионального общения, а также в учебной деятельности.

#### Гражданственность и социальная ответственность УК-3

Способностью анализировать основные этапы и закономерности исторического развития общества для формирования гражданской позиции;  
соблюдению прав и обязанностей гражданина;  
соблюдению социальных норм и ценностей, участию в решении социальных задач, толерантному восприятию социальных, этнических, конфессиональных и культурных различий.

#### Здоровьесбережение и безопасность жизнедеятельности УК-4

Владением методами и средствами укрепления здоровья, поддержкой определенным уровня физической подготовленности для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности;  
способностью использовать приемы первой помощи, основные методы защиты в условиях чрезвычайных ситуаций.

#### Непрерывное образование УК-5

Демонстрации способности к самоорганизации и самообразованию, непрерывному самосовершенствованию, повышению квалификации и мастерства в течение всей жизни.

Выпускник, освоивший образовательную программу, должен обладать следующими общепрофессиональными компетенциями:

#### Фундаментальные знания ОПК-1

Демонстрировать знание естественнонаучных и других фундаментальных наук в профессиональной деятельности.

#### Системный анализ ОПК-2

Способностью анализировать продукцию, процессы и системы, а также ставить и решать задачи в области, соответствующей профилю подготовки, с помощью соответствующих аналитических, вычислительных и экспериментальных методов.

#### Проектирование и разработка ОПК-3

Умение проектировать и разрабатывать продукцию, процессы и системы, соответствующие профилю образовательной программы, выбирать и применять соответствующие методики проектирования и разработки, включая передовые методы и технологии.

#### Исследования ОПК-4

Способностью осуществлять поиск литературы, используя научные базы данных, профессиональные стандарты и регламенты, нормы безопасности и другие источники информации, а также осуществлять моделирование, анализ и экспериментальные исследования для решения проблем в профессиональной области.

#### Практика ОПК-5

Демонстрировать практические навыки для решения задач и реализации проектов, в области, соответствующей профилю подготовки;  
демонстрировать знания требований безопасности жизнедеятельности, безопасности окружающей среды, экономические и технологические ограничения в области, соответствующей профилю подготовки;  
демонстрировать знание экономических, организационных и управленческих вопросов (управление проектом, управление рисками и управление изменениями и др.).

#### Принятие решений ОПК-6

Умение управлять своей профессиональной деятельностью или проектами в соответствующей профессиональной сфере, брать на себя ответственность за принятие решений.

Выпускник, освоивший образовательную программу, должен обладать профессиональными компетенциями, соответствующими видам профессиональной деятельности, на которые ориентирована образовательная программа:

Производственная (в области материаловедения и технологии материалов) ПК-3

Готовность участвовать в разработке технологических процессов на стадии разработки, внедрения в производство и испытаний материалов и изделий из них.

Проектно-технологическая (в области материаловедения и технологии материалов) ПК-4

Способность выполнять под руководством проектно-технологическое обеспечение научно-технической деятельности, производства и испытаний материалов неорганической и органической природы различного назначения;

способность использовать принципы производственного менеджмента, выполнять ресурсное обоснование проведения научно-исследовательских и (или) опытно-промышленных работ на основе экономического анализа.

## II УЧЕБНЫЙ ПЛАН

Учебный план подготовки бакалавров по направлению  
и профилю подготовки

### 22.03.01 Материаловедение и технологии материалов Материаловедение и технологии новых материалов

Индекс	Содержание базовой и вариативной частей ОПОП: наименование блоков, дисциплин (модулей), практик, составляющих частей государственной итоговой аттестации, факультативов	Формы контроля					Всего часов					ЗЕТ	
		Экзамены	Зачеты	Зачеты с оценкой	Курсовые проекты	Курсовые работы	По ЗЕТ	По плану	в том числе			Экспертное	Факт
									Контакт. раб. (по учеб. зан.)	СРС	Контроль		
<b>Б1</b>	<b>Блок 1. Дисциплины (модули)</b>						7888	7888					
<b>Б1.Б</b>	<b>Базовая часть</b>						4212	4212					
Б1.Б.1	Иностранный язык			2			216	216	126	90		6	6
Б1.Б.1.1	Иностранный язык ч.1			1			108	108	54	54		3	3
Б1.Б.1.2	Иностранный язык ч.2			2			108	108	72	36		3	3
Б1.Б.2	Русский язык и культура речи			1			108	108	38	70		3	3
Б1.Б.3	История			1			108	108	36	36	36	3	3
Б1.Б.4	Философия			1			108	108	56	52		3	3
Б1.Б.5	Математика	1-3	1	4			648	648	354	177	117	18	18
Б1.Б.6	Информатика	2		1			216	216	90	99	27	6	6
Б1.Б.7	Физика	12		3			432	432	192	132	108	12	12
Б1.Б.8	Экономическая теория			3			108	108	38	70		3	3
Б1.Б.9	Производственный менеджмент и основы права	8					144	144	74	43	27	4	4
Б1.Б.10	Основы бережливого производства			8			144	144	74	70		4	4
Б1.Б.11	Электротехника и электроника	4		3			216	216	112	77	27	6	6
Б1.Б.12	Экология			3			108	108	47	61		3	3
Б1.Б.13	Безопасность жизнедеятельности	3					108	108	49	32	27	3	3
Б1.Б.14	Взаимозаменяемость, стандартизация и технические измерения			4		4	144	144	74	70		4	4
Б1.Б.15	Физическая культура		3				72	72	36	36		2	2
Б1.Б.16	Химия	12					216	216	94	68	54	6	6
Б1.Б.17	Начертательная геометрия и инженерная графика	1		2		2	216	216	92	97	27	6	6

Б1.Б.18	Теоретическая механика	3		2			216	216	130	50	36	6	6
Б1.Б.19	Сопротивление материалов	4					144	144	76	41	27	4	4
Б1.Б.20	Компьютерная графика	4					144	144	74	43	27	4	4
Б1.Б.21	Материаловедение	5					180	180	76	77	27	5	5
Б1.Б.22	Физические свойства материалов	5					108	108	40	32	36	3	3
Б1.Б.23	Металлургическая теплотехника			5			108	108	54	45	9	3	3
<b>Б1.В</b>	<b>Вариативная часть</b>						3676	3676					
<i>Б1.В.ОД</i>	<i>Обязательные дисциплины</i>						2304	2304					
Б1.В.ОД.1	Основы металлургии			4			108	108	76	32		3	3
Б1.В.ОД.2	Проектирование и реконструкция цехов по производству металлоизделий	7				7	144	144	56	52	36	4	4
Б1.В.ОД.3	Кристаллофизика			5			108	108	56	52		3	3
Б1.В.ОД.4	Физическая химия			3			144	144	85	59		4	4
Б1.В.ОД.5	Механические свойства материалов	5					108	108	56	25	27	3	3
Б1.В.ОД.6	Основы проектирования технологических процессов производства и обработки материалов			7			108	108	49	59		3	3
Б1.В.ОД.7	Дефекты кристаллической решётки	6					144	144	83	34	27	4	4
Б1.В.ОД.8	Теплофизика			5			144	144	58	86		4	4
Б1.В.ОД.9	Методы контроля и качества веществ	5					180	180	76	68	36	5	5
Б1.В.ОД.10	Термическая обработка металлоизделий и труб			7			108	108	47	61		3	3
Б1.В.ОД.11	КНИР			3			324	324	30	294		9	9
<i>Б1.В.ОД.11.1</i>	<i>КНИР 1</i>			6			108	108	10	98		3	3
<i>Б1.В.ОД.11.2</i>	<i>КНИР 2</i>			7			108	108	10	98		3	3
<i>Б1.В.ОД.11.3</i>	<i>КНИР 3</i>			8			108	108	10	98		3	3
Б1.В.ОД.12	Коррозия и защита металлов			67			180	180	108	72		5	5
Б1.В.ОД.13	Материалы с особыми физическими свойствами	7					108	108	45	36	27	3	3
Б1.В.ОД.14	Химико-термическая обработка материалов	7					108	108	45	36	27	3	3
Б1.В.ОД.15	Технология конструкционных материалов	4				4	108	108	56	25	27	3	3
Б1.В.ОД.16	Основы технологии материалов	6				6	180	180	110	43	27	5	5

<i>Б1.В.ДВ</i>	<i>Дисциплины по выбору</i>						1372	1372					
	Элективные курсы по физической культуре		1-6				328	328	328				
Б1.В.ДВ.1.1	Порошковые металлические материалы	5					144	144	76	41	27	4	4
Б1.В.ДВ.1.2	Теория твердофазных превращений	5					144	144	76	41	27	4	4
Б1.В.ДВ.2.1	Организация планирование и техника проведения эксперимента	6			6		180	180	74	52	54	5	5
Б1.В.ДВ.2.2	Моделирование объектов металлургического производства	6			6		180	180	74	52	54	5	5
Б1.В.ДВ.3.1	Теория термической и химико-термической обработки				7		108	108	63	27	18	3	3
Б1.В.ДВ.3.2	Информационные технологии в металлургии				7		108	108	63	27	18	3	3
Б1.В.ДВ.4.1	Оборудование машин и агрегатов пластической деформации формовки				8	8	216	216	99	90	27	6	6
Б1.В.ДВ.4.2	Специальные деталепрокатные станы и технологии производства металлоизделий				8	8	216	216	99	90	27	6	6
Б1.В.ДВ.5.1	Оборудование и автоматизация процессов тепловой обработки материалов	7					144	144	72	45	27	4	4
Б1.В.ДВ.5.2	Оборудование и автоматизация процессов тепловой обработки сплавов	7					144	144	72	45	27	4	4
Б1.В.ДВ.6.1	Технико-экономические показатели производства	7				7	108	108	54	27	27	3	3
Б1.В.ДВ.6.2	Анализ эффективности производственной деятельности предприятий	7				7	108	108	54	27	27	3	3
Б1.В.ДВ.7.1	Механика сплошных сред				6		144	144	92	52		4	4
Б1.В.ДВ.7.2	Физические основы процессов пластической деформации				6		144	144	92	52		4	4
<b>Б2</b>	<b>Блок 2. Практики</b>						756	756					
Б2.У.1	Учебная практика				2		216	216				6	6
Б2.П.1	Производственная практика			8	46		540	540				15	15
<b>Б3</b>	<b>Государственная итоговая аттестация</b>						324	324				9	9
<b>ФТД</b>	<b>Факультативы</b>												
ФТД.1	История и тенденции развития		2				108	108	54	54		3	3



	материаловедения												
ФТД.2	Иностранный язык ч.3		4				108	108	54	54		3	3
ФТД.3	Механические свойства материалов. Ч2		6				72	72	47	25		2	2
ФТД.4	Производство специальных сталей		8				72	72	50	22		2	2

### III УЧЕБНЫЙ ГРАФИК



## **IV АННОТИРОВАННЫЕ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИН (МОДУЛЕЙ)**

### **Б1 Дисциплины (модули)**

#### **Б1.Б Базовая часть**

##### **Б1.Б.1 Иностранный язык**

Введение. О себе. Учебная аудитория. Знаменитые люди. Повседневная жизнь. Свободное время. Мой район, моя улица, мои соседи. Погода. Спорт. В магазине. Страны, языки, национальности. События в прошлом. Воспоминания из прошлого. Предпочтения, привычки к еде. Знакомство. Общие интересы. Досуг. Свободное время. Здоровье. Праздники. Школьные годы. В городе. Путешествия. Дом. События в прошлом. Средства связи. Внешность. Планы на будущее.

##### **Б1.Б.2 Русский язык и культура речи**

Стили современного русского литературного языка. Языковая норма, её роль в становлении и функционировании литературного языка. Речевое взаимодействие. Основные единицы общения. Устная и письменная разновидности литературного языка. Нормативные, коммуникативные, этические аспекты устной и письменной речи. Функциональные стили современного русского языка. Взаимодействие функциональных стилей. Культура речи. Основные направления совершенствования навыков грамотного письма и говорения.

##### **Б1.Б.3 История**

История в системе социально-гуманитарных наук, основы методологии исторической науки; исследователь и исторический источник; особенности становления государственности в России и мире; русские земли в XIII – XV веках и европейское средневековье; Россия в XVI-XVII веках в контексте развития европейской цивилизации; Россия и мир в XVIII – XIX веках: попытки модернизации и промышленный переворот; Россия и мир в XX веке; Россия и мир в XXI веке.

##### **Б1.Б.4 Философия**

Философия, ее предмет и место в культуре; исторические типы философии, философские традиции и современные дискуссии; философская онтология; теория познания; философия и методология науки; социальная философия и философия истории; философская антропология; философские проблемы в сфере информационных систем и технологий.

##### **Б1.Б.5 Математика (модуль)**

Содержание модуля по дисциплинам.

- «Математический анализ»: введение в математический анализ; предел и непрерывность функции действительной переменной; дифференциальное исчисление функций одной переменной; интегральное исчисление функций одной переменной; дифференциальное исчисление функций нескольких переменных; кратные, криволинейные и поверхностные интегралы; элементы теории поля.
- «Линейная Алгебра и аналитическая геометрия»: геометрические векторы; аналитическая геометрия; системы линейных алгебраических уравнений; линейные пространства и операторы; евклидовы пространства.
- Дифференциальные уравнения и ряды.
- «Элементы теории вероятностей и математической статистики»: случайные события; случайные величины; системы случайных величин; случайные процессы; статистическое описание результатов наблюдений; статистические методы обработки результатов наблюдений.

##### **Б1.Б.6 Информатика**

Понятие информации, общая характеристика процессов сбора, передачи, обработки и накопления информации; пакеты прикладных программ; технические и программные средства реализации информационных процессов; модели решения функциональных и вычислительных

задач; алгоритмизация и программирование; языки программирования высокого уровня; базы данных; программное обеспечение и технологии программирования; локальные и глобальные сети; основы защиты информации и сведений, составляющих государственную тайну; методы защиты информации; компьютерный практикум.

#### **Б1.Б.7 Физика**

Механика материальной точки. Законы сохранения и изменения импульса и момента импульса в механике. Работа и мощность в механике. Законы сохранения и превращения энергии. Свободные механические колебания. Затухающие колебания. Вынужденные колебания. Основы специальной теории относительности. Молекулярная физика. Термодинамические распределения. Основы классической термодинамики. Первое начало термодинамики. Политропические процессы. Второе и третье начала термодинамики. Реальные газы. Конденсированное состояние вещества. Электростатика. Постоянный электрический ток. Магнитное поле постоянного тока. Квазистационарные электромагнитные поля. Электромагнитные колебания и волны. Интерференция. Дифракция. Оптические свойства веществ. Квантовые свойства света. Элементы квантовой механики и физики атомов, молекул, твердых тел. Физика атомного ядра и элементарных частиц.

#### **Б1.Б.8 Экономическая теория**

Введение в экономическую науку: производство и труд, основные понятия собственности, товарное производство, рыночная система экономики, капитал как экономическая категория, закономерности развития и особенности экономических систем. Микроэкономика: рынок, издержки и прибыль, виды капиталов и доходов, рынок капиталов, рента, рентные отношения, рынок рабочей силы, экономическая эффективность капитальных вложений. Макроэкономика: национальное богатство, общественное воспроизводство, циклическое развитие экономики, государственное регулирование процесса общественного воспроизводства, кредитно-финансовая система, теоретические аспекты мирового хозяйства. Мезоэкономика: холдинги, транснациональные корпорации и банки.

#### **Б1.Б.9 Производственный менеджмент и основы права**

Методы планирования и организации движения предметов труда по операциям технологического процесса. Планирование численности и оплаты труда персонала промышленного предприятия. Планирование производственной программы, работы основных и вспомогательных подразделений предприятия. Государство и право. Их роль в жизни общества. Норма права и нормативно-правовые акты. Основные правовые системы современности. Международное право как особая система права. Источники российского права Закон и подзаконные акты. Система российского права. Отрасли права. Правонарушение и юридическая ответственность. Значение законности и правопорядка в современном обществе. Правовое государство. Конституция Российской Федерации - основной закон государства. Особенности федеративного устройства России. Система органов государственной власти в Российской Федерации. Понятие гражданского правоотношения. Физические и юридические лица. Право собственности. Обязательства в гражданском праве и ответственность за их нарушение. Трудовой договор (контракт). Трудовая дисциплина и ответственность за ее нарушение. Административные правонарушения и административная ответственность. Понятие преступления. Уголовная ответственность за совершение преступлений. Экологическое право. Особенности правового регулирования будущей профессиональной деятельности. Правовые основы защиты государственной тайны.

#### **Б1.Б.10 Основы бережливого производства**

Введение в «бережливое» производство. Три проблемы эффективного производства: потери, отклонение от стандарта и отсутствие гибкости. Восемь типов потерь. Картирование и анализ потока создания стоимости. Цели картирования потоков. Создание текущей карты потока. Восемь этапов создания схемы существующего процесса. Совершенствование и оптимизация потока. Общая эффективность оборудования. Причины неэффективной эксплуатации оборудования. Последовательность действий при расчете общей эффективности оборудования. Методика «быстрой» переналадки. Способы сокращения времени переналадки. Разработка

стандартных операционных процедур. Непрерывное совершенствование с помощью стандартизации. Управление эффективностью. Правила постановки целей. Мониторинг. Контрмеры.

#### **Б1.Б.11 Электротехника и электроника**

Электрические и магнитные цепи. Основные определения, топологические параметры и методы расчета электрических цепей. Анализ и расчет линейных цепей переменного тока. Анализ и расчет электрических цепей с нелинейными элементами. Анализ и расчет магнитных цепей. Электромагнитные устройства и электрические машины. Трансформаторы. Машины постоянного тока (МПТ). Асинхронные машины. Синхронные машины. Электрические измерения. Элементная база современных электронных устройств. Источники вторичного электропитания. Усилители электрических сигналов. Импульсные и автогенераторные устройства. Основы цифровой электроники. Микропроцессорные средства. Электрические измерения и приборы. Переходные процессы в линейных цепях.

#### **Б1.Б.12 Экология**

Теоретические основы экологии: Основные понятия и определения, Биосфера, Фундаментальные свойства живых систем, Экологическая система, Законы организации экологических систем, Энергия в экологических системах, Экологические законы, Социальная экология. Экономические и правовые аспекты экологии.

#### **Б1.Б.13 Безопасность жизнедеятельности**

Бытовая и производственная среда; климатические факторы; высокие и низкие температуры; вредные и опасные вещества; водная среда; освещение; механические колебания; электрический ток; электромагнитные поля; ионизирующие излучения; медико-биологические основы охраны труда; психологические аспекты охраны труда; профессиональная пригодность человека; эргономика; законодательство по охране труда; защита в чрезвычайных ситуациях. Критерии комфортности. Негативные факторы техносферы, их воздействие на человека, техносферу и природную среду. Критерии безопасности. Опасности технических систем: отказ, вероятность отказа, качественный и количественный анализ опасностей.

#### **Б1.Б.14 Взаимозаменяемость, стандартизация и технические измерения**

Взаимозаменяемость и ее роль в повышении качества продукции. Допуски и посадки гладких цилиндрических и плоских соединений, типовых соединений. Основные сведения о поверхности деталей и ее геометрии. Технические измерения и метрология. Классификация методов и средств измерений: механические, оптические, пневматические и электрические. Основные положения систем стандартизации и сертификации. Российские и международные организации по стандартизации. Работы, выполняемые при стандартизации. Научно-технические принципы и методы стандартизации. Категории и виды стандартов. Основные положения о сертификации продукции и услуг. Обязательная и добровольная сертификация, участники и основные положения. Размерные цепи.

#### **Б1.Б.15 Физическая культура**

Физическая культура в профессиональной подготовке студентов и социокультурное развитие личности студента. Социально-биологические основы адаптации организма человека к физической и умственной деятельности, факторам среды обитания. Образ жизни и его отражение в профессиональной деятельности. Общая физическая и спортивная подготовка студентов в образовательном процессе. Методические основы самостоятельных занятий физическими упражнениями и самоконтроль в процессе занятий. Профессионально-прикладная физическая подготовка будущих специалистов. Учебно-тренировочные занятия.

#### **Б1.Б.16 Химия**

Основные законы химии. Основные понятия: атомная и молекулярная массы, моль. Способы их определения. Энергетика химических процессов. Термохимические расчеты. Скорость химических реакций. Химическое равновесие. Растворы. Электролитическая диссоциация. Строение атома и периодическая система. Основные атомные характеристики элементов. Химическая связь и строение молекул. Окислительно-восстановительные реакции. Химия *s*- и *p*-элементов. Комплексные соединения. Химия *d*- и *f*-элементов. Свойства металлов и их

соединений. Комплексные соединения железа, кобальта, никеля и их применение в промышленности.

#### **Б1.Б.17 Начертательная геометрия и инженерная графика**

Предмет и методы начертательной геометрии, метод проецирования и инвариантные свойства параллельного проецирования; задание геометрических объектов на чертеже. Национальная система стандартов ЕСКД; общие правила оформления конструкторской документации, виды изделий, виды и комплектность конструкторских документов, стадии разработки конструкторской документации, общие правила оформления чертежей. Инженерная графика сборочных единиц. Разъемные и неразъемные соединения деталей. Эскизирование деталей различной сложности, детализирование сборочного чертежа, правила выполнения сборочных чертежей. Программное обеспечение инженерной графики. Создание двухмерных чертежей и трехмерных моделей сборок при помощи системы Компас 3D, использование встроенных библиотек.

#### **Б1.Б.18 Теоретическая механика**

Основные понятия теоретической механики. Аксиомы статики. Основные виды связей и их реакции. Система сходящихся сил. Момент силы относительно точки и оси. Система параллельных сил. Приведение системы сил к данному центру. Система произвольно расположения сил. Условия равновесия системы сил. Трение скольжения и трение качения. Кинематика и динамика. Векторный и естественный способ задания движения точки. Понятие абсолютно твёрдого тела и его движения. Законы механики Галилея-Ньютона. Количество движения. Момент количества движения. Кинетическая энергия материальной точки и механической системы. Понятие о силовом поле. Дифференциальные уравнения движения твёрдого тела и механической системы. Принцип кинетостатики. Общее уравнение динамики.

#### **Б1.Б.19 Сопротивление материалов**

Основные понятия сопротивления материалов. Внутренние силы в поперечных сечениях бруса. Напряжения, деформации и перемещения. Растяжение и сжатие. Кручение. Геометрические характеристики плоских сечений. Изгиб стержней. Сложные виды деформации. Напряженное и деформированное состояние. Теории прочности. Расчет статически определимых стержневых систем.

#### **Б1.Б.20 Компьютерная графика**

Основы образования чертежа. Поверхности. Аксонометрические проекции. Пересечение поверхностей. Наглядные изображения. Область их применения, правила их построения. ЕСКД. Виды. Разрезы. Сечения; Возможности и сравнительные особенности графических пакетов программ КОМПАС ГРАФИК 3D и Auto CADa; Детализирование.

#### **Б1.Б. 21 Материаловедение**

Основы кристаллического строения металлов. Фазовые превращения в металлах. Диаграммы состояния двойных систем. Система железо-углерод. Неравновесная кристаллизация. Особенности литой структуры. Деформация, разрушение и механические свойства металлов. Основы технологических процессов пластической деформации. Механизмы пластической деформации. Изменение структуры и механических свойств при деформации и последующем нагреве. Основы термической обработки и поверхностного упрочнения сплавов. Цветные металлы и сплавы. Неметаллические и композиционные материалы. Химико-термическая обработка. Жаропрочные, износостойкие, инструментальные материалы. Стали и чугуны. Сплавы на основе меди. Сплавы на основе легкоплавких металлов. Композиционные и неметаллические материалы.

#### **Б1.Б. 22 Физические свойства материалов**

Теплоемкость и термическое расширение. Транспортные свойства. Магнитные свойства.

#### **Б1.Б.23 Металлургическая теплотехника**

Основные закономерности процессов переноса теплоты в металлургических технологических процессах. Расчет процессов передачи теплоты в нагревательных устройствах; методики расчета нагрева, охлаждения, плавления и затвердевания металла. Основные закономерности и взаимное влияние теплообменных, аэродинамических и химических процессов, протекающих в

нагревательных устройствах. Тепловые балансы и расчеты тепловых режимов печей различного назначения. Принципы анализа теплотехнических систем. Методы расчета внешнего и внутреннего теплообмена в печах различного технологического назначения.

## **Б1 Вариативная часть**

### **Б1.В.ОД Обязательные дисциплины**

#### **Б1.В.ОД.1 Основы металлургии**

Современное металлургическое производство. Материалы для производства металлов и сплавов. Производство чугуна. Процессы прямого получения железа из руд. Производство стали. Производство цветных сплавов.

#### **Б1.В. ОД.2 Проектирование и реконструкция цехов по производству металлоизделий**

Основные направления в проектировании цехов и заводов по изготовлению металлопродукции. Организация проектных работ, порядок разработки проектных материалов, их содержание. Нормативные материалы при проектировании. Исходные данные на проектирование. Обоснование целесообразности, возможности и эффективности строительства (реконструкции) цеха. Географическое и территориальное расположение завода, цеха. Генеральный план завода, заводской транспорт и коммуникации. Разработка задания на проектирование цеха, участка, агрегата. Техника и технология производства. Разработка объемно-планировочных решений по проектируемому цеху. Проектные решения организационного и социально-экономического характера.

#### **Б1.В.ОД.3 Кристаллофизика**

Законы геометрической кристаллографии. Структурная кристаллография и кристаллохимия. Дефекты кристаллической решетки. Кристаллографическое описание и анализ механизмов пластической деформации. Основы рентгеноструктурного анализа металлических материалов. Применение методов рентгеноструктурного анализа деформированных и отожженных материалов. Геометрическая кристаллография. Основы кристаллохимии; Основные характеристики структур с полным или частичным отсутствием трансляционной симметрии.

#### **Б1.В.ОД.4 Физическая химия**

Термодинамика: Основные положения химической термодинамики. Равновесие и критерии эволюции. Фазовые равновесия и фазовые превращения. Основные понятия теории растворов. Разбавленные и идеальные растворы. Фазовые равновесия двухкомпонентных систем. Химическое равновесие в растворах. Кинетика химических реакций. Диффузия и массоперенос. Электрохимия.

#### **Б1.В.ОД.5 Механические свойства материалов**

Упругие свойства и неупругость металлов. Пластическая деформация и деформационное упрочнение. Разрушение. Свойства при статических испытаниях. Свойства при динамических испытаниях. Твердость. Усталость. Жаропрочность. Влияние среды на уровень свойств. Дефекты и критерии надежности материала, детали и конструкции.

#### **Б1.В.ОД.4 Основы бережливого производства**

Введение в «бережливое» производство. Три проблемы эффективного производства: потери, отклонение от стандарта и отсутствие гибкости. Восемь типов потерь. Картирование и анализ потока создания стоимости. Цели картирования потоков. Создание текущей карты потока. Восемь этапов создания схемы существующего процесса. Совершенствование и оптимизация потока. Общая эффективность оборудования. Причины неэффективной эксплуатации оборудования. Последовательность действий при расчете общей эффективности оборудования. Методика «быстрой» переналадки. Способы сокращения времени переналадки. Разработка стандартных операционных процедур. Непрерывное совершенствование с помощью стандартизации. Управление эффективностью. Правила постановки целей. Мониторинг. Контрмеры.

### **Б1.В.ОД.5 Физические свойства твердых материалов**

Разделы дисциплины: Теплоемкость и термическое расширение. Транспортные свойства. Магнитные свойства.

### **Б1.В.ОД.6 Основы проектирования технологических процессов производства и обработки материалов**

Анализ исходных данных. Выбор типа производства и заготовки. Установление маршрута обработки отдельных поверхностей, проектирования технологического маршрута изготовления детали с выбором типа оборудования. Расчет припусков расчет промежуточных и исходных размеров заготовки; построение операций. Расчет режимов обработки, техническое нормирование операций, оценка технико-экономических показателей процесса, оформления технологической документации, составление межцеховых технологических маршрутов и маршрутной технологии внутри каждого цеха.

### **Б1.В.ОД.7 Дефекты кристаллической решетки**

Основные физические законы, явления и процессы на которых основаны принципы описания объектов в кристаллографии. Строение кристалла. Способы описания кристаллов, элементы симметрии, стереографические проекции. Теория точечных дефектов, дислокаций и границ зерен. Природа, свойства и поведение вакансий, межузельных и примесных атомов, краевых, винтовых и смешанных, полных и частичных дислокаций, дефектов упаковки в типичных кристаллических решетках металлов. Поверхностные или двумерные дефекты. Строение мало- и высокоугловых границ. Представления о расположении и движении атомов в области дефектов решетки. Основные структурные типы, особенности образования, структурных превращений и взаимосвязи между кристаллической структурой и различными физическими свойствами. Основы строения неорганических соединений, включая кристаллические структуры основных классов соединений и их реальную (дефектную) структуру, а также с важнейшим методом их исследования – рентгеновской дифракции.

### **Б1.В.ОД.8 Теплофизика**

Основные понятия теории тепло- и массообмена. Конвективный тепло- и массообмен. Перенос теплоты и массы в твердых телах за счет теплопроводности и молекулярной диффузии. Перенос теплоты излучением. Понятие о сложном теплообмене. Термодинамическая система, параметры состояния и внутренней энергии. Теплота и работа. Первый закон термодинамики. Круговые процессы, цикл Карно. Второй закон термодинамики. Заторможенный поток, истечение газа из сопел и диффузоров.

### **Б1.В.ОД.9 Методы контроля и качество веществ**

Предмет и задачи аналитического контроля. Химические методы качественного анализа. Химические методы анализа (гравиметрия и титриметрия). Физико-химические (электрохимические и фотометрические) методы анализа. Физические (атомно-эмиссионные, атомно-абсорбционные, рентгеноспектральные, масс-спектральные, активационные) методы анализа. Организация аналитического контроля на предприятиях.

### **Б1.В.ОД.10 Термическая обработка металлоизделий и труб**

Классификация процессов термической обработки металлоизделий и труб. Назначение и сущность технологии различных видов термической обработки металлоизделий (закалка, отжиг, отпуск, нормализация, старение, цементация и др.). Схемы устройства и организация работы печей для термообработки металлоизделий и труб. Требования к механическим, технологическим и эксплуатационным свойствам. Закономерности формирования химического и фазового состава, структуры и свойств металлоизделий и труб. Критерии выбора вида обработки. Технологические требования к деталям, подвергаемым термической обработке.

### **Б1.В.ОД.11 КНИР**

Выбор темы КНИР на основе изучения тенденций развития промышленного производства в России и за рубежом, предложений предприятий и организаций, тематики выполняемых в МИСиС научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ. Обзор научно-технических достижений в исследуемой области; патентные исследования (при необходимости); определение направления исследований. Непосредственное выполнение научно-



исследовательских работ; корректировка плана КНИР. Обобщение и оценка результатов исследований; публичная защита выполненной работы; подготовка материалов к публикации в научно-технических изданиях.

#### **Б1.В.ОД.12 Коррозия и защита металлов**

Основы теории газовой коррозии металлов и сплавов. Закономерности и особенности процесса высокотемпературного окисления сплавов в газовой среде. Методы защиты металлов и сплавов от газовой коррозии. Основы теории электрохимической коррозии металлов и сплавов. Локальная коррозия металлических материалов. Методы защиты металлов от электрохимической коррозии.

#### **Б1.В.ОД.13 Материалы с особыми физическими свойствами**

Стали и сплавы с особыми физическими свойствами как особая группа конструкционных материалов узкоспециализированного назначения. Магнитно-мягкие стали и сплавы. Магнитотвердые стали и сплавы. Парамагнитные (немагнитные) стали. Стали и сплавы с высоким электрическим сопротивлением. Сплавы с заданным температурным коэффициентом линейного расширения, заданным температурным коэффициентом модуля упругости, эффектом «памяти формы» др.

#### **Б1.В.ОД.14 Химико-термическая обработка металлов**

Основы теории термической обработки сплавов. Термический анализ. Влияние температуры и скорости нагрева. Превращения при охлаждении. Диаграммы изотермического распада. Влияние углерода и легирующих элементов стали на распад переохлажденного аустенита. Механизм и особенности мартенситного превращения. Влияние углерода и легирующих элементов на мартенситные точки стали. Превращение мартенсита и остаточного аустенита при нагреве. Процессы возврата. Отдых и полигонизация. Первичная и собирательная рекристаллизация. Вторичная рекристаллизация. Влияние отпуска на механические свойства. Термическое и деформационное старение. Графитизация чугуна. Термическая обработка алюминиевых сплавов. Особенности термической обработки магниевых сплавов, титановых и медных сплавов. Изменение структуры и свойств сплавов при термической обработке. Общая характеристика процессов химико-термической обработки. Теория диффузионного насыщения с поверхности. Насыщение неметаллами: цементация, азотирование, нитроцементация, фосфатирование, цианирование. Насыщение металлами: хромирование, алитирование, силицирование, борирование. Методы создания слоистых и градиентных диффузионных покрытий. Химико-термическая обработка титана и никелевых сплавов. Высокотемпературная химико-термическая обработка.

#### **Б1.В.ОД.15 Технология конструкционных материалов**

Физическая сущность явлений, происходящих в материалах в условиях производства и эксплуатации; их взаимосвязь со свойствами. Основные свойства современных металлических и неметаллических материалов. Современные методы обработки конструкционных материалов пластическим деформированием, упрочняющей обработкой, литьем, сваркой, резанием и другими способами для изготовления заготовок и деталей машин заданной конфигурации и размеров, а также рациональное применение этих методов.

#### **Б1.В.ОД. 16 Основы технологии получения материалов**

Основные типы современных конструкционных и функциональных неорганических (металлических и неметаллических) и органических (полимерных и углеродных) материалов; композитов и гибридных материалов; сверхтвердых материалов; интеллектуальных и наноматериалов, пленок и покрытий. Методы и средства испытаний и диагностики, исследования и контроля качества материалов, пленок и покрытий, полуфабрикатов, заготовок, деталей и изделий. Все виды исследовательского, контрольного и испытательного оборудования, аналитической аппаратуры, компьютерное программное обеспечение для обработки результатов и анализа полученных данных, моделирования поведения материалов, оценки и прогнозирования их эксплуатационных характеристик. Технологические процессы производства, обработки и модификации материалов и покрытий, деталей и изделий;

оборудование, технологическая оснастка и приспособления; системы управления технологическими процессами.

#### **Б1.В.ОД.7 Основы техпроцессов пластической деформации**

Общие сведения о процессе прессования металлов, характер напряженно-деформированного состояния, температурно-скоростной режим. Описаны элементы технологического процесса прессования, конструкции прессового инструмента и особенности структуры и свойств профилей.

#### **Б1.В.ОД.13 Техничко-экономические показатели производства**

Представление об уровне воздействия аглодоменного производства на окружающую среду. Системный подход в оценке существующих в мире малоотходных и экологически безопасных технологий производства. Принципы и процедура создания экологически чистых производств; Методики расчета экологических характеристик.

#### **Б1.В.ОД.15 КНИР**

Выбор темы КНИР на основе изучения тенденций развития промышленного производства в России и за рубежом, предложений предприятий и организаций, тематики выполняемых в МИСиС научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ. Обзор научно-технических достижений в исследуемой области; патентные исследования (при необходимости); определение направления исследований. Непосредственное выполнение научно-исследовательских работ; корректировка плана КНИР. Обобщение и оценка результатов исследований; публичная защита выполненной работы; подготовка материалов к публикации в научно-технических изданиях.

### **Дисциплины по выбору**

#### **Б1.В. ДВ Элективные курсы по физической культуре**

Физическая культура в общекультурной и профессиональной подготовке студентов. Биологические основы физической культуры. Основы здорового образа жизни студента. Физическая культура в обеспечении здоровья. Психофизиологические основы учебного труда и интеллектуальной деятельности. Средства физической культуры в регулировании умственной работоспособности, психоэмоционального и функционального состояния студентов. Методические и практические основы физического воспитания. Общая физическая и специальная подготовка в системе физического воспитания. Физиологические основы оздоровительной физической культуры. Основы методики самостоятельных занятий физическими упражнениями. Физическая культура в профессиональной деятельности бакалавра и специалиста. Особенности занятий избранным видом спорта или системой физических упражнений. Самоконтроль занимающихся физическими упражнениями и спортом. Профессионально-прикладная физическая подготовка студентов.

#### **Б1.В. ДВ.1.1 Порошковые металлические материалы**

Порошковые материалы и сфера применения для изготовления деталей малых размеров и симметричной формы. Их классификация по назначению, по плотности, химическому составу и технологии получения. Понятие порошковой металлургии и конструкционных материалов. Технология прессования, спекания, окончательной обработки (доводка, калибровка, термообработка); техническая, технологическая и нормативная документация. Оптимизация составов и технологии производства композиционных и порошковых материалов, обеспечивающие наиболее эффективное решение поставленной технической задач. Расчет, исследование и определение свойств порошковых материалов, покрытий. Выбор основного технологического оборудования при проектировании цехов (участков) по производству порошковых материалов, нанесению покрытий на металлопродукцию. Установление причин брака продукции и определение путей их устранения.

#### **Б1.В. ДВ.1.2 Теория твердофазных превращений**

Основные проблемы кинетики твердофазных реакций. Кинетические особенности твердофазных реакций. Дефекты в ионных кристаллах. Ионная проводимость кристаллов.

Термодинамика дефектов. Электрон-дырочные стадии твердофазных реакций. Элементарные акты химического превращения в твердых телах. Термическое разложение энергетических материалов.

#### **Б1.В.ДВ.2.1 Организация, планирование и техника проведения эксперимента**

Факторный эксперимент. Экстремальный эксперимент. Отсеивающий эксперимент. Эксперимент по изучению диаграмм «Состав – свойство». Регрессионный и дисперсионный анализ при обработке и изучении результатов эксперимента.

#### **Б1.В. ДВ.2.2 Моделирование процессов и объектов в металлургии**

Классификация процессов как объектов моделирования. Структурно-параметрическое описание и назначение параметров объекта. Дискретные и непрерывные модели. моделирование детерминированных процессов. Общие вопросы синтеза математических моделей технологических процессов цветной металлургии. Статистические методы построения моделей. Применение численных методов для анализа и расчета технологических процессов. Интерполяционные и статистические методы обработки исходных данных. Методы построения детерминированных моделей, описывающих термодинамическое равновесие химических систем. Теория подобия как основа построения моделей сложных систем. Методы оптимизации в задачах моделирования. Динамические модели. Использование принципа динамического моделирования. Примеры моделирования объектов металлургического производства.

#### **Б1.В. ДВ.3.1 Теория термической и химико-термической обработки**

Положения теории строения материалов и передовых технологиях их термической и химико-термической обработки; о сущности корреляционной связи между составом, структурой и свойствами материалов с учетом эксплуатационных требований к изделию; о рациональном выборе материалов и технологий их обработки; приобретение навыков проведения испытаний и контроля качества материалов, прогнозирования их свойств.

#### **Б1.В. ДВ.3.2 Информационные технологии в металлургии**

Теоретические основы построения и функционирования информационных систем, систем автоматического и автоматизированного управления; практическое использование теории при анализе и синтезе систем автоматизации производственных процессов на примере металлургических процессов

#### **Б1.В. ДВ.4.1 Оборудование машин и агрегатов пластической деформации и формовки**

Основные направления металлургического машиностроения для решения прикладных проблем, связанных с обеспечением заданных технологических параметров обработки материалов с разработкой и исследованием оборудования и технологий обработки металлов, с целью улучшения качества продукции и повышение надёжности машин и оборудования металлургического производства. Разновидности новых машин и агрегатов пластической деформации и формовки; Исследование технологических процессов, динамики машин, агрегатов, узлов и их взаимодействия с окружающей средой; Методологические основы формирования количественной и качественной структуры парка машин и агрегатов в зависимости от функционального назначения, организационно-производственных и технологических параметров региональных и природно-климатических условий производства; Основы повышения производительности машин, агрегатов и процессов и оценки их экономической эффективности и ресурса.

#### **Б1.В.ДВ.4.2 Специальные деталепрокатные станы и технологии производства металлоизделий**

Общая характеристика прокатного оборудования как комплекса технологических и главных линий. Состав, устройство, назначение, характеристики, расчеты главной линии прокатной клетки. Рабочая прокатная клетка. Механизмы и узлы прокатной клетки. Расчеты элементов клетки. Машины и механизмы для перемещения заготовок и проката. Машины и механизмы вспомогательных технологических линий. Сортоправильные роликовые машины, сортоправильные прессы. Понятие и оценка преимуществ прокатки, ее сортамент и разновидности способов исполнения.

### **Б1.В.ДВ.5.1 Оборудование и автоматизация процессов тепловой обработки материалов**

Основные закономерности процессов переноса теплоты, программные коммуникационные средства компьютерной графики; основные классы современных материалов, их свойства и области применения; основные технологические процессы производства и обработки материалов; закономерности структурообразования, фазовые превращения в материалах: принципы выбора и конструирования типовых деталей и оборудования; измерения физических и химических величин; основы теории электрических и магнитных цепей и электромагнитного поля, принципы работы основных устройств электротехники и электроники; отечественные и международные стандарты и нормы в области экологии и безопасности жизнедеятельности.

### **Б1.В.ДВ.5.2 Оборудование и автоматизация процессов деформационной обработки сплавов**

Системы управления как совокупность средств управления и объекта управления. Датчики, формирующие сигналы на выходе. Преобразование неэлектрических параметров в электрические сигналы, регистрация технологических параметров, передача информации, принятие решения и управление состоянием объекта управления. Математическое описание процессов пластической деформации металлов, сплавов и композитов с целью создания математических моделей, способов, процессов и технологий. Автоматизация и оптимизация процессов деформационной обработки сплавов для производства металлопродукции с заданными характеристиками качества. Разработка оборудования для автоматизация процессов и технологий для производства металлопродукции, обеспечивающих экологическую безопасность, экономию материальных и энергетических ресурсов, повышающих качество и расширяющих сортамент изделий.

### **Б1.В. ДВ.6.1 Техничко-экономические показатели производства**

Материально-производственная база предприятий (производственных объединений) и комплексное использование ресурсов. Применения для планировки и анализа организации производства и труда, уровня техники, качества продукции, использования основных и оборотных фондов, трудовых ресурсов.

### **Б1.В. ДВ.6.2 Анализ эффективности производственной деятельности предприятия**

Общие характеристики производственной деятельности предприятия. Динамика и выполнение производственной программы предприятия. Ритмичность производства и уровень загрузки производственных мощностей. Изменение затрат на производство в результате изменения структуры и объема производства. Показатели использования ресурсов производства.

### **Б1.В. ДВ.7.1 Механика сплошных сред**

Векторные и тензорные объекты и операции над ними. Уравнения равновесия и движения сплошной среды, определяющие соотношения деформируемых твердых тел, жидкостей и газов. Граничные и начальные условия для дифференциальных уравнений движения сплошной среды.

### **Б1.В. ДВ.7.2 Физические основы процессов пластической деформации**

Степень структурной и химической неоднородности. Зональная неоднородность. Структурные характеристики, связанным с величиной зерна, протяженностью межзеренных и межфазных границ, степенью химической неоднородности кристаллов, оказывающим влияние на пластичность и сопротивление деформации металлов и сплавов.

## **V АННОТИРОВАННЫЕ ПРОГРАММЫ ПРАКТИК**

В соответствии с ФГОС по направлению подготовки **22.03.01 «Материаловедение и технологии материалов»** блок 2 бакалавриата включает учебную и производственную практики, представляющие собой вид учебных занятий, непосредственно ориентированных на профессионально-практическую подготовку обучающихся. Практики закрепляют знания и умения, приобретаемые обучающимися в результате освоения теоретических курсов, вырабатывают практические навыки и способствуют комплексному формированию универсальных, общепрофессиональных и профессиональных компетенций обучающихся.

### **Б2.У Учебная практика**

Во время прохождения учебной практики студент должен:

*ознакомиться:* с организацией и управлением деятельностью соответствующего подразделения; технологическими процессами и производственным оборудованием в подразделениях предприятия, на котором проводится практика; правилами технического обслуживания и эксплуатации технологического оборудования, имеющегося в подразделении; с вопросами обеспечения безопасности жизнедеятельности и экологической чистоты.

*приобрести навыки:* анализа структуры подразделения предприятия, на котором проводится практика, и целесообразности использования технологического оборудования в производственных потоках для определения их соответствия действующим техническим условиям и стандартам; выбора основных и вспомогательных материалов при изготовлении изделий машиностроения;

*изучить:* действующие стандарты, технические условия, положения и инструкции по инжинирингу технологического оборудования; планировку и состав оборудования основных производственных цехов; устройство и характеристики основного производственного оборудования; основные правила техники безопасности и охраны труда в подразделениях предприятия, на котором проводится практика;

*освоить:* порядок и методы проведения и оформления отчетных документов; порядок пользования периодическими реферативными, справочно-информационными изданиями и электронными ресурсами по профилю работы подразделения.

Учебная практика проводится в конце первого (продолжительность 2 недели, трудоемкость 3 зачетных единицы или 108 часов).

Аттестация по итогам учебной практики проводится на основании оформленного письменного отчета и отзыва руководителя практики от предприятия. По результатам аттестации выставляется дифференцированная оценка.

### **Б2.П Производственная практика**

Во время прохождения производственной практики студент должен:

*участвовать:* в выполнении работ по информационному сопровождению проектно-конструкторских и экспериментально-исследовательских работ; в выполнении проектно-конструкторских и экспериментально-исследовательских работ;

*изучить:* организацию и управление деятельностью соответствующего подразделения; общие вопросы планирования и финансирования разработок подразделения; технологические процессы и производственное оборудование в подразделениях предприятия, на котором проводится практика; методики определения экономической эффективности исследований и разработок; информационную структуру предприятия;

*освоить:* работу с методами сбора, хранения и обработки информации; приемы, методы и способы обработки информации технологического и научного характера;

*приобрести навыки:* анализировать и критически осмысливать существующие процессы и технологическое оборудование, выявлять недостатки с целью их устранения.

Производственная практика студентов является важнейшей частью подготовки бакалавров, и направлена на подготовку студентов к профессиональной деятельности, в основном путём самостоятельного решения реальных научно-исследовательских и/или производственно-хозяйственных задач, а также подготовки материалов для выпускной квалификационной работы.

Практика проводится в конце второго (продолжительность 2 недели, трудоёмкость 3 зачётные единицы), в конце третьего (продолжительность 4 недели, трудоёмкость 6 зачетных единицы или 216 часов) и в конце четвертого (преддипломная - продолжительность 2 недели, трудоёмкость 3 зачетных единицы или 108 часов) курсов.

Производственная практика проводится в сторонних организациях проводятся (на промышленных предприятиях) или на выпускающей кафедре, обладающей необходимым кадровым и научно-техническим потенциалом.

Аттестация по итогам практики проводится на основании оформленного письменного отчета и отзыва руководителя практики от предприятия. По результатам аттестации выставляется дифференцированная оценка.

## **VI ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА**

Оценочные средства представлены в виде фонда оценочных средств для промежуточной аттестации обучающихся и для итоговой (государственной итоговой) аттестации.

### **6.1 Оценочные средства промежуточной аттестации**

Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю) или практике, входит в состав соответствующей рабочей программы дисциплины (модуля) или программы практики и включает в себя:

- типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы;
- методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций.

Для каждого результата обучения по дисциплине (модулю) или практике определены показатели и критерии оценивания сформированности компетенций на различных этапах их формирования, шкалы и процедуры оценивания.

### **6.2 Оценочные средства Государственной итоговой аттестации**

Итоговая аттестация выпускника высшего учебного заведения является обязательной и осуществляется после освоения образовательной программы в полном объеме. В соответствии с требованиями ФГОС государственная итоговая аттестация включает защиту бакалаврской выпускной квалификационной работы. Оценочные средства входят в программу государственной итоговой аттестации и включают в себя:

- задания обучающимся на выполнение выпускной квалификационной работы, необходимые для оценки результатов освоения образовательной программы;
- методические материалы, определяющие процедуры оценивания результатов освоения образовательной программы.

## **VII МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ**

Каждая дисциплина содержит раздел «Учебно-методическое и информационное обеспечение самостоятельной работы», который содержит перечень основной и дополнительной литературы, а также перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для её освоения, в том числе конспект лекций в электронном виде, тесты и вопросы для внутри семестрового самоконтроля, учебные пособия и другие материалы.

Методические материалы для преподавателей включают рекомендации, в которых для каждой дисциплины отражены особенности чтения лекций, проведения практических занятий, выполнения лабораторных работ и организации самостоятельной работы студентов по выполнению домашних заданий и курсового проектирования.

Методические материалы для студентов включают рекомендации по самостоятельной работе над изучаемым материалом при работе над конспектом лекций, при подготовке к практическим занятиям и лабораторным работам, по изучению рекомендованной литературы, по выполнению домашних заданий и курсового проектирования.

В соответствии с требованиями ФГОС для аттестации обучающихся на соответствие их персональных достижений поэтапным требованиям ОПОП в филиале университета создан и утвержден фонд оценочных средств для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации. Этот фонд включает: контрольные вопросы и типовые задания для практических занятий, лабораторных и контрольных работ, коллоквиумов, зачетов и экзаменов; тесты и компьютерные тестирующие программы; примерную тематику курсовых проектов (работ), рефератов и т.п., а также иные формы контроля, позволяющие оценить степень сформированности компетенций обучающихся по каждой дисциплине и практике.

Государственная итоговая аттестация, которая является обязательной, осуществляется после освоения образовательной программы в полном объеме и включает защиту бакалаврской выпускной квалификационной работы (ВКР). Для студентов и руководителей ВКР разработано учебное пособие «Организация, выполнение и оформление выпускных квалификационных работ бакалавров», в котором сформулированы принципы организации и выполнения ВКР, цели этих работ, приведена тематика, состав и содержание ВКР бакалавров по направлению подготовки 22.03.01 «Материаловедение и технологии материалов»

## **VII ИНЫЕ КОМПОНЕНТЫ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ**

Матрица компетенций (приложение А).



**Матрица компетенций ОПОП 22.03.01**

Индекс дисциплины	Наименование дисциплины	УК-1	УК-2	УК-3	УК-4	УК-5	ОПК-1	ОПК-2	ОПК-3	ОПК-4	ОПК-5	ОПК-6	ПК-1	ПК-2	ПК-3	ПК-4
Б1.Б.1	Иностранный язык		+													
Б1.Б.2	Русский язык и культура речи	+	+													
Б1.Б.3	История			+												
Б1.Б.4	Философия	+		+												
Б1.Б.5	Математика						+	+								
Б1.Б.6	Информатика							+		+						
Б1.Б.7	Физика						+									
Б1.Б.8	Экономическая теория										+					
Б1.Б.9	Производственный менеджмент и основы права			+							+	+				
Б1.Б.10	Основы бережливого производства										+	+				
Б1.Б.11	Электротехника и электроника						+									
Б1.Б.12	Экология				+						+					
Б1.Б.13	Безопасность жизнедеятельности				+					+	+					
Б1.Б.14	Взаимозаменяемость, стандартизация и технические измерения							+	+	+						
Б1.Б.15	Физическая культура				+											
Б1.Б.16	Химия						+	+								
Б1.Б.17	Начертательная геометрия и инженерная графика								+							
Б1.Б.18	Теоретическая механика						+									
Б1.Б.19	Сопротивление материалов							+	+							
Б1.Б.20	Компьютерная графика								+							

Индекс дисциплины	Наименование дисциплины	УК-1	УК-2	УК-3	УК-4	УК-5	ОПК-1	ОПК-2	ОПК-3	ОПК-4	ОПК-5	ОПК-6	ПК-1	ПК-2	ПК-3	ПК-4
Б1.Б.21	Материаловедение						+									
Б1.Б.22	Физические свойства материалов							+								
Б1.Б.23	Металлургическая теплотехника							+								
Б1.В.ОД.1	Основы металлургии														+	+
Б1.В.ОД.2	Проектирование и реконструкция цехов по производству металлоизделий								+			+				+
Б1.В.ОД.3	Кристаллофизика						+									
Б1.В.ОД.4	Физическая химия						+	+								
Б1.В.ОД.5	Механические свойства материалов							+	+							
Б1.В.ОД.6	Основы проектирования технологических процессов производства и обработки материалов											+				+
Б1.В.ОД.7	Дефекты кристаллической решётки						+									
Б1.В.ОД.8	Теплофизика									+						
Б1.В.ОД.9	Методы контроля и качества веществ									+	+					
Б1.В.ОД.10	Термическая обработка металлоизделий и труб											+				
Б1.В.ОД.11	КНИР					+									+	+
Б1.В.ОД.12	Коррозия и защита металлов								+							
Б1.В.ОД.13	Материалы с особыми физическими свойствами									+						
Б1.В.ОД.14	Химико-термическая обработка материалов								+							
Б1.В.ОД.15	Технология конструкционных материалов											+				+

Индекс дисциплины	Наименование дисциплины	УК-1	УК-2	УК-3	УК-4	УК-5	ОПК-1	ОПК-2	ОПК-3	ОПК-4	ОПК-5	ОПК-6	ПК-1	ПК-2	ПК-3	ПК-4
Б1.В.ОД.16	Основы технологии материалов										+					
	Элективные курсы по физической культуре				+											
Б1.В.ДВ.1.1	Порошковые металлические материалы						+									
Б1.В.ДВ.1.2	Теория твердофазных превращений						+									
Б1.В.ДВ.2.1	Организация планирование и техника проведения эксперимента							+								
Б1.В.ДВ.2.2	Моделирование объектов металлургического производства							+								
Б1.В.ДВ.3.1	Теория термической и химико-термической обработки							+		+						
Б1.В.ДВ.3.2	Информационные технологии в металлургии							+		+						
Б1.В.ДВ.4.1	Оборудование машин и агрегатов пластической деформации формовки										+					
Б1.В.ДВ.4.2	Специальные деталепрокатные станы и технологии производства металлоизделий										+					
Б1.В.ДВ.5.1	Оборудование и автоматизация процессов тепловой обработки материалов										+					
Б1.В.ДВ.5.2	Оборудование и автоматизация процессов тепловой обработки сплавов										+					

Индекс дисциплины	Наименование дисциплины	УК-1	УК-2	УК-3	УК-4	УК-5	ОПК-1	ОПК-2	ОПК-3	ОПК-4	ОПК-5	ОПК-6	ПК-1	ПК-2	ПК-3	ПК-4
Б1.В.ДВ.6.1	Технико-экономические показатели производства									+	+					
Б1.В.ДВ.6.2	Анализ эффективности производственной деятельности предприятий									+	+					
Б1.В.ДВ.7.1	Механика сплошных сред						+		+							
Б1.В.ДВ.7.2	Физические основы процессов пластической деформации						+		+							
Б2.У.1	Учебная практика	+													+	
Б2.П.1	Производственная практика														+	+
Б3	Государственная итоговая аттестация										+	+				+

**СОГЛАСОВАНО:**

Заведующий кафедрой Электрометаллургии

Доцент, к.т.н. \_\_\_\_\_ Д.Г. Еланский

Заместитель директора по УМР Выксунского филиала НИТУ МИСиС

Доцент \_\_\_\_\_ Э. Н. Корнеева

Директор Выксунского филиала

НИТУ «МИСиС» \_\_\_\_\_ В. А. Купцова

Председатель НМСН

Зав. квор. ГИСОД

Лещинская А.Р.

Зав. квор. МЧЕНД

Зав. квор. ОПД

Зав. квор. ЕНД

Самусев С.В.  
Веремеевич А.И.  
Борисевич В.Г.

Заместитель начальника

Данилов А.В.