



МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Магнитогорский государственный технический университет им. Г.И. Носова»

УТВЕРЖДЕНО  
Ученым советом МГТУ им. Г.И. Носова  
Протокол № 4 от 25 февраля 2026 г.

Ректор МГТУ им. Г.И. Носова,  
председатель ученого совета

\_\_\_\_\_ Д.В. Терентьев

**АННОТАЦИИ ДИСЦИПЛИН  
ПО ОСНОВНОЙ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЕ  
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ**

Направление подготовки  
**22.03.01 МАТЕРИАЛОВЕДЕНИЕ И ТЕХНОЛОГИИ  
МАТЕРИАЛОВ**

Направленность (профиль) программы  
**Материаловедение и технологии материалов  
(в машиностроении)**

Уровень высшего образования – бакалавриат

Квалификация – бакалавр

Форма обучения – очная

Срок обучения – 4 года

Магнитогорск 2026

ОП-ММТмб-26-1

## АННОТАЦИИ ДИСЦИПЛИН ПО ПРОГРАММЕ БАКАЛАВРИАТА

Индекс	Наименование дисциплины (модуля), практики	Коды формируемых компетенций	Объем, акад. час (з.е.)
<b>БЛОК 1. ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛИ)</b>			<b>7560 (210)</b>
<b>Обязательная часть</b>			<b>3384 (94)</b>
Б1.О.01 Б1.О.01.01	<p><b>Отечественная история</b></p> <p>Целями освоения дисциплины «Отечественная история» являются: сформировать у студентов комплексное представление о культурно-историческом своеобразии России, ее месте в мировой и европейской цивилизации; сформировать систематизированные знания об основных закономерностях и особенностях всемирно-исторического процесса, с главным акцентом на изучение истории России; введение в круг исторических проблем, связанных с областью будущей профессиональной деятельности, выработка навыков получения, анализа и обобщения исторической информации.</p> <p>Основные разделы дисциплины:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. История в системе социально-гуманитарных наук. Основы методологии исторической науки</li> <li>2. НАРОДЫ И ГОСУДАРСТВА НА ТЕРРИТОРИИ СОВРЕМЕННОЙ РОССИИ В ДРЕВНОСТИ. РУСЬ В IX — ПЕРВОЙ ТРЕТИ XIII ВВ.</li> <li>3. РУСЬ В XIII–XV ВВ</li> <li>4. Россия в XVI-XVII вв.</li> <li>5. РОССИЯ В XVIII В.</li> <li>6. Российская империя в XIX - начале XX вв.</li> <li>7. Россия между двумя мировыми войнами.</li> <li>8. СССР во второй половине XX века</li> <li>9. СОВРЕМЕННАЯ РОССИЙСКАЯ ФЕДЕРАЦИЯ 1991–2022</li> </ol>	УК-5	72 (2)
Б1.О.01.02	<p><b>История Великой Отечественной войны</b></p> <p>Целями освоения дисциплины «История Великой Отечественной войны» являются: сформировать у студентов комплексное представление об истории Великой Отечественной войны, ее месте в спасении мировой цивилизации; воспитать чувство гражданственности и патриотизма, готовность к сохранению исторической памяти, выработать навыки поиска, анализа и отделения исторических фактов от фальсификаций.</p> <p>Основные разделы дисциплины:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Великая Отечественная война</li> <li>2. Советские территории в условиях оккупации</li> <li>3. Советское государство в условиях военной</li> <li>4. Итоги и последствия Великой Отечественной войны и второй мировой войны для страны и мира</li> </ol>	УК-5	72 (2)
Б1.О.02	<p><b>Технология профессионально-личностного саморазвития</b></p> <p>Цели и задачи изучения дисциплины: формирование профессионально-личностных</p>	УК-3; УК-6; УК-9	108 (3)

<i>Индекс</i>	<i>Наименование дисциплины (модуля), практики</i>	<i>Коды формируемых компетенций</i>	<i>Объем, акад. час (з.е.)</i>
	качеств бакалавра Основные разделы дисциплины: 1 Психология 2.Личность в системе межличностных отношений		
Б1.О.03	<b>Иностранный язык</b> Цели и задачи изучения дисциплины: повышение исходного уровня владения иностранным языком, достигнутого на предыдущей ступени образования; и овладение студентами необходимым и достаточным уровнем иноязычной коммуникативной компетенции в устной и письменной формах для решения социально - значимых задач в различных областях бытовой, культурной, профессиональной и научной деятельности, а также для дальнейшего самообразования Основные разделы дисциплины: 1. Я в современном мире 2. Ценности образования 3. История научной мысли 4. Страна, где я живу 5. Страны изучаемого языка 6. Современное производство и окружающая среда 7. Достижения научно -технического прогресса	УК-4	216 (6)
Б1.О.04	<b>Технический иностранный язык в профессиональной области</b> Цели и задачи изучения дисциплины: повышение исходного уровня владения иностранным языком, достигнутого на предыдущей ступени обучения, развитие у обучающихся способности к осуществлению деловой коммуникации в устной и письменной формах на государственном языке Российской Федерации и иностранном(ых) языке(ах) Основные разделы дисциплины: 1. Сфера будущей профессиональной деятельности 2. Основы иноязычной коммуникации в профессиональной области	УК-4	216 (6)
Б1.О.05	<b>Основы Российского законодательства</b> Цели и задачи изучения дисциплины: формирование у студентов знаний, позволяющих обучающимся ориентироваться в системе законодательства Российской Федерации, давать юридическую оценку реальным событиям общественной жизни. Основные разделы дисциплины: 1. Основы публичного права 2. Основы частного права	УК-2; УК-11	108 (3)
Б1.О.06	<b>Русский язык и деловые бумаги</b> Цели и задачи изучения дисциплины: – овладение студентами способностью логически верно, аргументировано и ясно строить устную и	УК-4	108 (3)

Индекс	Наименование дисциплины (модуля), практики	Коды формируемых компетенций	Объем, акад. час (з.е.)
	<p>письменную речь;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– овладение студентами способностью вести профессиональную и научную полемику;</li> <li>– овладение студентами способностью вести профессиональную коммуникацию;</li> <li>– овладение студентами способностью оформления деловой документации</li> </ul> <p>Основные разделы дисциплины:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Язык и коммуникация</li> <li>2. Язык деловой документации</li> <li>3. Деловая риторика</li> </ol>		
Б1.О.07	<p><b>Философия</b></p> <p>Цели и задачи изучения дисциплины:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- способствовать развитию гуманитарной культуры студента посредством его приобщения к опыту философского мышления, формирования потребности и навыков критического осмысления состояния, тенденций и перспектив развития культуры, цивилизации, общества, истории, личности.</li> <li>- предоставление необходимого минимума знаний для формирования мировоззренческих оснований научно-исследовательской деятельности;</li> <li>- сформировать представление о специфике философии как способе познания и духовного освоения мира;</li> <li>- сформировать целостное представление о процессах и явлениях, происходящих в неживой и живой природе и общественной жизни;</li> <li>- привить навыки работы с оригинальными и адаптированными философскими текстами;</li> <li>- сформировать представление о научных, философских и религиозных картинах мироздания, сущности, назначении и смысле жизни человека;</li> <li>- сформировать представление о многообразии форм человеческого знания, соотношении истины и заблуждения, знания и веры, рационального и иррационального в человеческой жизнедеятельности, особенностях функционирования знания в современном обществе;</li> <li>- сформировать представление о ценностных основаниях человеческой деятельности;</li> <li>- определить основания активной жизненной позиции, ввести в круг философских проблем, связанных с областью будущей профессиональной деятельности.</li> </ul> <p>Основные разделы дисциплины:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Философская картина мира</li> <li>2. История философии</li> <li>3. Теоретические основания философии</li> <li>4. Общество. Культура и цивилизация</li> </ol>	УК-1; УК-5	108 (3)
Б1.О.08	<p><b>Безопасность жизнедеятельности</b></p> <p>Цели и задачи изучения дисциплины:</p>	УК-8; УК-9; ОПК-6	144 (4)

Индекс	Наименование дисциплины (модуля), практики	Коды формируемых компетенций	Объем, акад. час (з.е.)
	<p>- формирование навыков в области оказания приемов первой помощи; - изучение методов защиты в условиях чрезвычайных ситуаций в соответствии с современными тенденциями; - формирование умения использовать базовые дефектологические знания в социальной и профессиональной сферах</p> <p>Основные разделы дисциплины:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Теоретические основы безопасности жизнедеятельности</li> <li>2. Защита населения и территорий в чрезвычайных ситуациях</li> <li>3. Формирование опасностей в производственной среде. Идентификация вредных и опасных факторов технических систем</li> <li>4. Технические методы и средства повышения безопасности и экологичности производственных</li> <li>5. Правовые и организационные основы безопасности жизнедеятельности. Управление безопасностью жизнедеятельности</li> <li>6. Ситуационная помощь людям с ограниченными возможностями здоровья</li> </ol>		
Б1.О.09	<p><b>Физическая культура и спорт</b></p> <p>Цели и задачи изучения дисциплины: формирование физической культуры личности и способности направленного использования разнообразных средств физической культуры, спорта для сохранения и укрепления здоровья, а также подготовка к будущей профессиональной деятельности.</p> <p>Основные разделы дисциплины:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Физическая культура в профессиональной</li> <li>2. Организационные и методические основы</li> <li>3. Анатомо-морфологические и физиологические основы жизнедеятельности организма человека при занятиях</li> <li>4. Основы здорового образа жизни студента</li> <li>5. Спорт в системе физического воспитания</li> </ol>	УК-7	72 (2)
Б1.О.10	<p><b>Экономика предприятия</b></p> <p>Цели и задачи изучения дисциплины: формирование знаний, умений и практических навыков в области экономических процессов для использования в профессиональной деятельности бакалавра по направлению подготовки 22.03.01 Материаловедение и технологии материалов Профиль Материаловедение и технологии материалов (в машиностроении)</p> <p>Основные разделы дисциплины:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Предприятие в системе рыночных отношений</li> <li>2. Основные фонды предприятия</li> <li>3. Оборотные фонды предприятия</li> <li>4. Трудовые ресурсы организации</li> <li>5. Расходы предприятия</li> <li>6. Финансовые результаты деятельности</li> </ol>	УК-10; ОПК-2	108 (3)

Индекс	Наименование дисциплины (модуля), практики	Коды формируемых компетенций	Объем, акад. час (з.е.)
	предприятия 7. Техничко-экономические показатели деятельности предприятия		
Б1.О.11	<p><b>Производственный менеджмент</b></p> <p>Цели и задачи изучения дисциплины: Овладение способностью принимать обоснованные экономические решения в различных областях жизнедеятельности, участвовать в проектировании технических объектов, систем и технологических процессов с учетом экономических, экологических и социальных ограничений, а также в управлении профессиональной деятельностью, используя знания в области проектного менеджмента</p> <p>Основные разделы дисциплины:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Основы производственного менеджмента</li> <li>2. Планирование, организация и управление производственным предприятием</li> <li>3. Методы оценки экономической эффективности организационно -технических решений</li> </ol>	УК-10; ОПК-2; ОПК-3	108 (3)
Б1.О.12	<p><b>Математика</b></p> <p>Цели и задачи изучения дисциплины: ознакомить обучаемых с основными понятиями и методами высшей математики, создать теоретическую и практическую базу подготовки специалистов к деятельности, связанной с исследованием, разработкой и технологиями процессов получения металлов и сплавов, металлических изделий требуемого качества, и основанных на применении математического анализа и моделирования.</p> <p>Основные разделы дисциплины:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Линейная алгебра</li> <li>2. Введение в математический анализ</li> <li>3. Дифференциальное исчисление функции одной переменной</li> <li>4. Интегральное исчисление функции одной переменной</li> <li>5. Элементы векторной алгебры и аналитической геометрии</li> <li>6. Классическая теория вероятностей</li> </ol>	ОПК-1	252 (7)
Б1.О.13	<p><b>Математический анализ</b></p> <p>Цели и задачи изучения дисциплины: ознакомить обучаемых с основными понятиями и методами высшей математики, создать теоретическую и практическую базу подготовки специалистов к деятельности, связанной с исследованием, разработкой и технологиями процессов получения металлов и сплавов, металлических изделий требуемого качества, и основанных на применении математического анализа и моделирования.</p> <p>Основные разделы дисциплины:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Дифференциальное исчисление функций нескольких переменных (ФНП)</li> </ol>	ОПК-1	108 (3)

<i>Индекс</i>	<i>Наименование дисциплины (модуля), практики</i>	<i>Коды формируемых компетенций</i>	<i>Объем, акад. час (з.е.)</i>
	2. Элементы математического анализа в теории вероятностей 3. Элементы математической статистики		
Б1.О.14	<b>Физика</b> Цели и задачи изучения дисциплины: расширения обучающимися владения навыками анализа и синтеза в ходе получения представлений о фундаментальном строении материи и физических принципах, лежащих в основе современной естественно-научной картины мира; приобретение навыков использования физико-математического аппарата для решения задач в профессиональной деятельности; научиться использовать основные понятия, законы и модели термодинамики, химической кинетики, переноса тепла и массы для решения инженерных задач; формирование у студентов современного естественно-научного мировоззрения; расширение научно-технического кругозора. Основные разделы дисциплины: 1. Физические основы механики 2. Статистическая физика и термодинамика 3. Электричество и магнетизм 4. Волновая оптика 5. Элементы квантовой физики 6. Физика твёрдого тела 7. Физика атомного ядра и элементарных частиц	ОПК-1	288 (8)
Б1.О.15	<b>Общая и неорганическая химия</b> Цели и задачи изучения дисциплины: формирование фундаментальных знаний в области современной химии, включающих основные понятия, законы и закономерности, описывающие свойства химических соединений; развитие навыков самостоятельной работы, необходимых для применения химических знаний при изучении специальных дисциплин и дальнейшей практической деятельности. Основные разделы дисциплины: 1. Химическая термодинамика 2. Химическая кинетика 3. Растворы 4. Дисперсные системы 5. Окислительно -восстановительные процессы 6. Электрохимические системы	ОПК-1	144 (4)
Б1.О.16	<b>Начертательная геометрия и компьютерная графика</b> Цели и задачи изучения дисциплины: овладение студентами знаниями, умениями и навыками, необходимыми для выполнения и чтения чертежей различного назначения и решения на чертежах инженерно-графических задач; овладение решением задач геометрического моделирования и применения интерактивных графических систем для выполнения и редактирования изображений и	ОПК-1; ОПК-7	180 (5)

Индекс	Наименование дисциплины (модуля), практики	Коды формируемых компетенций	Объем, акад. час (з.е.)
	чертежей Основные разделы дисциплины: 1. Проекционное черчение 2. Аксонометрические проекции 3. Основы начертательной геометрии 4. Машиностроительное черчение		
Б1.О.17	<b>Информатика и информационные технологии</b> Цели и задачи изучения дисциплины: состоит в приобретении обучаемыми знаний о процессах сбора, передачи, обработки и накопления информации, технологических и программных средствах реализации информационных процессов; в приобретении практических навыков использования современных информационно-коммуникационных технологий при решении задач профессиональной деятельности; в повышении исходного уровня владения информационными технологиями, достигнутого на предыдущей ступени образования, и в овладении студентами необходимым и достаточным уровнем общекультурных и профессиональных компетенций в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению «Эксплуатация железных дорог» Основные разделы дисциплины: 1. Предмет информатика, цели и задачи дисциплины. Обзор современных средств реализации информационных процессов 2. Программные средства реализации информационных процессов 3. Типовые алгоритмы и модели решения вычислительных задач с использованием прикладных программных средств 4. Локальные и глобальные сети 5. Основы защиты информации	ОПК-8	108 (3)
Б1.О.18	<b>Сопротивление материалов</b> Цели и задачи изучения дисциплины: освоение первоначальных практических и теоретических основ расчёта напряжённого состояния тела при различных деформациях и служит основой изучения специальных дисциплин. Основные разделы дисциплины: 1. Введение в курс «Сопротивление материалов». Предмет и задачи курса. Основные понятия и определения. Метод сечений. Внутренние силовые факторы (ВСФ) 2. Центральное растяжение – сжатие. Сдвиг. Кручение 3. Построение эпюр при растяжении (сжатии), при кручении, при плоском поперечном изгибе 4. Геометрические характеристики поперечных сечений. 5. Плоский поперечный изгиб. Определение нормальных и касательных напряжений при поперечном изгибе. Расчёты на прочность при	ОПК-1	108 (3)

Индекс	Наименование дисциплины (модуля), практики	Коды формируемых компетенций	Объем, акад. час (з.е.)
	<p>поперечном изгибе.</p> <p><b>6.</b> Подбор сечений при поперечном изгибе. Определение грузоподъемности при поперечном изгибе.</p> <p><b>7.</b> Напряжённое и деформированное состояния.</p> <p><b>8.</b> Определение перемещений в балках. Статически неопределимые балки</p> <p><b>9.</b> Сложное сопротивление. Косой изгиб. Внецентренное растяжение – сжатие. Изгиб с кручением круглого вала</p> <p><b>10.</b> Удар. Усталость. Расчет по несущей способности</p> <p><b>11.</b> Продольно -поперечный изгиб. Устойчивость сжатых стержней.</p>		
Б1.О.19	<p><b>Детали машин</b></p> <p>Цели и задачи изучения дисциплины: формирование знаний необходимых для осуществления проектно-конструкторской деятельности как в рамках учебного процесса, так и для применения при решении практических и производственных задач в области металлургии, овладение достаточным уровнем общепрофессиональных и профессиональных компетенций в соответствии с требованиями ФГОС ВО по специальности 22.03.01 Материаловедение и технологии материалов.</p> <p>Основные разделы дисциплины:</p> <p>1.1 Классификация механизмов, узлов и деталей; основы проектирования механизмов, стадии разработки; требования к деталям машин; критерии работоспособности и влияющие на них факторы</p> <p>1.2 Механические передачи. Общие сведения о передачах. Основные и производные характеристики передач. Передаточное отношение</p> <p>1.3 Зубчатые передачи. Общие сведения. Цилиндрические зубчатые передачи. Краткие сведения по геометрии и кинематике. Параметры передач. Точность зубчатых передач. Силы в зацеплениях передач. Краткие сведения о способах изготовления зубчатых колес, их конструкции и материалах. Материалы. Термическая и химико-термическая обработка. Виды разрушения зубьев. Критерии работоспособности зубчатых передач. Червячные передачи. Расчет передач на прочность</p> <p>1.4 Ременные передачи. Области применения. Основные характеристики. Виды и материалы ремней. Конструкции и материалы шкивов. Силы, действующие на валы. Напряжения в ремнях. Расчет плоско- и клиноременных передач</p> <p>1.5 Цепные передачи. Области применения. Основные характеристики. Конструкции и материалы цепей. Конструкции и материалы</p>	ОПК-7	108 (3)

Индекс	Наименование дисциплины (модуля), практики	Коды формируемых компетенций	Объем, акад. час (з.е.)
	<p>звездочек. Смазка. Расчет цепных передач.</p> <p>1.6 Фрикционные передачи. Передачи постоянного передаточного отношения и вариаторы. Конструкции лобовых, многодисковых, шаровых и торковых фрикционных передач. Характеристики и области применения. Геометрическое и упругое скольжение. Расчет на прочность.</p> <p>1.7 Опоры валов и осей. Подшипники качения. Основные типы. Классификация. Условные обозначения. Конструкции. материалы. Статическая и динамическая грузоподъемность. Конструкции подшипниковых узлов. Расчеты на прочность.</p> <p>1.8 Подшипники скольжения. Основные типы. Материалы. Смазка: гидродинамическая и гидростатическая. Расчет подшипников скольжения</p> <p>2.1 Расчет цепных передач.</p> <p>2.2 Валы и оси. Основные типы. Конструкции и расчеты на прочность и жесткость.</p> <p>2.3 Зубчатые соединения. Расчёт на прочность.</p>		
Б1.О.20	<p><b>Метрология, стандартизация и сертификация</b></p> <p>Цели и задачи изучения дисциплины: формирование знаний, умений и навыков в области метрологии, стандартизации и сертификации для обеспечения применения технических средств измерения и контроля основных параметров технологических процессов, свойств материалов и изделий из них; а также формирование общепрофессиональных компетенций в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки 22.03.01 Материаловедение и технологии материалов.</p> <p>Основные разделы дисциплины:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Метрология</li> <li>2. Стандартизация</li> <li>3. Сертификация</li> </ol>	ОПК-4; ОПК-7	108 (3)
Б1.О.21	<p><b>Физическая химия</b></p> <p>Цели и задачи изучения дисциплины: достижение возможности описывать временной ход химических физико-химических процессов на основе исходных свойств систем и веществ их составляющих, а также конечный результат соответствующих процессов.</p> <p>Основные разделы дисциплины:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Предмет и методы, понятия и задачи физической химии</li> <li>2. Химическое и фазовое равновесие</li> <li>3. Термодинамическая теория растворов</li> <li>4. Диаграммы состояния двухкомпонентных систем</li> <li>5. Химическая кинетика</li> </ol>	ОПК-1	144 (4)
Б1.О.22	<p><b>Анализ числовой информации</b></p> <p>Цели и задачи изучения дисциплины: освоение системы знаний об особенностях получения, хранения и обработки информации в</p>	ОПК-1; ОПК-5	108 (3)

Индекс	Наименование дисциплины (модуля), практики	Коды формируемых компетенций	Объем, акад. час (з.е.)
	<p>условиях современного металлургического производства, а также развитие у студентов личностных качеств и формирование общепрофессиональной и профессиональной компетенций в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки 22.03.02 Металлургия.</p> <p>Основные разделы дисциплины:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Введение. Особенности инженерного труда в условиях современного металлургического производства. Значение информации в инженерном творчестве и возможности современной</li> <li>2. Особенности получения, хранения и обработки информации в условиях металлургического производства</li> <li>3. Надежность и достоверность информации. Паспорта плавок</li> <li>4. Методы подготовки информации для инженерных расчетов. Значение визуализации производственной информации</li> <li>5. Использование электронных таблиц для представления информации</li> <li>6. Особенности работы с информацией в среде электронных таблиц. Создание графических объектов на листах и диаграммах электронных таблиц Excel</li> <li>7. Банки данных. Автоматизированные базы данных</li> <li>8. Современные пакеты программ электронных таблиц</li> <li>9. Представление информации в виде таблиц и в графическом виде (графики, диаграммы)</li> </ol>		
Б1.О.23	<p><b>Планирование эксперимента</b></p> <p>Цели и задачи изучения дисциплины: Целью освоения модуля дисциплины "Планирование эксперимента" является подготовка бакалавров по направлению 22.03.01 "Материаловедение и технология материалов" и профилю подготовки "Материаловедение и технология материалов (в машиностроении)" к профессиональной деятельности в соответствии с требованиями Федерального Государственного образовательного стандарта.</p> <p>Задачей изучения дисциплины является подготовка студентов к творческому применению полученных знаний при создании новых и совершенствованию действующих технологических процессов, формированию у студентов системы знаний по планированию экспериментов во всех сферах учебной и производственной деятельности. Эта задача решается следующими способами:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- дать понятия об оценке экспериментальных данных, генеральной совокупности и выборки из нее случайных величин;</li> </ul>	ОПК-4	144 (3)

<i>Индекс</i>	<i>Наименование дисциплины (модуля), практики</i>	<i>Коды формируемых компетенций</i>	<i>Объем, акад. час (з.е.)</i>
	<p>- сформировать у студента представления о корреляционном и регрессионном анализе, методике оценки и отсеивания различных факторов выборки случайных величин;</p> <p>- обучить обучающихся методам планированного эксперимента и поиска оптимальных значений функции отклика в определенной области существования факторов технологического процесса;</p> <p>- применять методы планированного эксперимента для облегчения расчетов при применении дробного факторного эксперимента.</p> <p>Основные разделы дисциплины:</p> <p>1.1 Введение. Сведения из теории вероятности и математической статистики (генеральная совокупность, выборка случайных величин, характеристики выборки) Понятие о видах планирования математического и физического экспериментов, принципах геометрического и физического подобия</p> <p>1.2 Статистические методы в управлении качеством продукции. Текущий контроль продукции. Принципы выбора контролируемых параметров и их уровня в стандартах на металлургическую продукцию. Статистическое обоснование объема выборки при контроле у поставщика и потребителя. Контрольные карты. Общая схема управления технологическим объектом с адаптивным блоком</p> <p>1.3 Характеристики видов экспериментов (теоретический подход, математическое моделирование условий эксперимента, физический эксперимент), условия подобия физического объекта и материальной копии. Выбор наиболее эффективной схемы эксперимента. Составление плана проведения экспериментов разных уровней (опытный, лабораторный, полупромышленный, промышленный, изготовление опытно-промышленной партии)</p> <p>1.4 Введение в методику планирования эксперимента (общие понятия, принципы). Виды параметров оптимизации, обобщенный параметр оптимизации, функция желательности. Выбор типа математической полиномиальной или иной модели.</p> <p>1.5 Полный и дробный факторный эксперимент. Правила построения планов – дробных реплик. Риски при использовании планов с дробными репликами – влияние на точность прогнозирования функции отклика. Типы планов эксперимента – двух- и трех факторные планы типа <math>N = mn</math> (<math>N</math> – необходимое количество опытов, <math>m</math> – количество уровней варьирования случайных факторов, <math>n</math> – количество факторов)</p> <p>1.6 Коэффициент конкордации (коэффициент согласия) при экспертной оценке влияния факторов</p>		

Индекс	Наименование дисциплины (модуля), практики	Коды формируемых компетенций	Объем, акад. час (з.е.)
	<p>на функцию отклика (параметр оптимизации). Основные свойства матрицы математически планируемого эксперимента (ортогональность, рототабельность, симметричность, нормировка экспериментальной матрицы).</p> <p>1.7 Методика расчета коэффициентов эмпирического уравнения по данным проведенного планируемого эксперимента. Связь эффекта фактора с коэффициентами уравнения. Критерии оптимальности планов эксперимента.</p> <p>1.8 Введение в решение по поиску оптимального экстремального значения параметра оптимизации в области определения функции двух и много-факторных уравнений (метод крутого восхождения Бокса-Уилсона и др.)</p>		
Б1.О.ДВ.01.01	<p><b>Элективные курсы по физической культуре и спорту</b></p> <p>Цели и задачи изучения дисциплины:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– формирование физической культуры личности будущего профессионала, востребованного на современном рынке труда;</li> <li>– развитие физических качеств и способностей, совершенствование функциональных возможностей организма, укрепление индивидуального здоровья;</li> <li>– формирование устойчивых мотивов и потребностей в бережном отношении к собственному здоровью, в занятиях физкультурно-оздоровительной и спортивно - оздоровительной деятельностью;</li> <li>– овладение технологиями современных оздоровительных систем физического воспитания, обогащение индивидуального опыта занятий специально-прикладными физическими упражнениями и базовыми видами спорта;</li> <li>– овладение системой профессионально и жизненно значимых практических умений и навыков, обеспечивающих сохранение и укрепление физического и психического здоровья;</li> <li>– освоение системы знаний о занятиях физической культурой, их роли и значении в формировании здорового образа жизни и социальных ориентаций;</li> <li>– приобретение компетентности в физкультурно-оздоровительной и спортивной деятельности, овладение навыками творческого сотрудничества в коллективных формах занятий физическими упражнениями;</li> <li>– сдача нормативов Всероссийского физкультурно-спортивного комплекса «Готов к труду и обороне» (ГТО).</li> </ul> <p>Основные разделы дисциплины:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Введение</li> <li>2. Общефизическая подготовка</li> <li>3. Учебные занятия по видам спорта</li> <li>4. Общефизическая подготовка</li> </ol>	УК-7	328

Индекс	Наименование дисциплины (модуля), практики	Коды формируемых компетенций	Объем, акад. час (з.е.)
	5. Учебные занятия по видам спорта		
Б1.О.ДВ.01.02	<p><b>Адаптивные курсы по физической культуре и спорту</b></p> <p>Цели и задачи изучения дисциплины:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- формирование физической культуры личности будущего профессионала, востребованного на современном рынке труда;</li> <li>- развитие физических качеств и способностей, совершенствование функциональных возможностей организма, укрепление индивидуального здоровья;</li> <li>- формирование устойчивых мотивов и потребностей в бережном отношении к собственному здоровью, в занятиях физкультурно-оздоровительной и спортивнооздоровительной деятельностью;</li> <li>- овладение технологиями современных оздоровительных систем физического воспитания, обогащение индивидуального опыта занятий физическими упражнениями с учетом нозологии и показателями здоровья;</li> <li>- овладение системой профессионально и жизненно значимых практических умений, и навыков, обеспечивающих сохранение и укрепление физического и психического здоровья;</li> <li>- освоение системы знаний о занятиях физической культурой, их роли и значении в формировании здорового образа жизни и социальных ориентаций;</li> <li>- приобретение компетентности в физкультурно-оздоровительной и спортивной деятельности, овладение навыками творческого сотрудничества в коллективных формах занятий физическими упражнениями;</li> <li>- получение знаний и практических навыков самоконтроля при наличии нагрузок различного характера, правил усвоения личной гигиены, рационального режима труда и отдыха;</li> <li>- максимально возможное развитие жизнеспособности студента, имеющего устойчивые отклонения в состоянии здоровья, за счет обеспечения оптимального режима функционирования отпущенных природой и имеющихся в наличии его двигательных возможностей, и духовных сил, их гармонизации для максимальной самореализации в качестве социально и индивидуально значимого субъекта. В программу входят практические разделы дисциплины, комплексы физических упражнений, виды двигательной активности, методические занятия, учитывающие особенности студентов с ограниченными возможностями здоровья.</li> </ul> <p>Основные разделы дисциплины:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Введение</li> <li>2. Общефизическая подготовка и лечебная физическая</li> </ol>	УК-7	328

Индекс	Наименование дисциплины (модуля), практики	Коды формируемых компетенций	Объем, акад. час (з.е.)
	3. Учебные занятия по видам спорта 4. Общефизическая подготовка и лечебная физическая 5. Учебные занятия по видам спорта		
<b>Часть, формируемая участниками образовательных отношений</b>			<b>116</b>
Б1.В.01	<b>Материаловедение</b> Цели и задачи изучения дисциплины: Приобретение студентами теоретических знаний о закономерностях, определяющих свойства материалов, практических навыков контроля и прогнозирования свойств и поведения материалов в различных условиях их обработки и эксплуатации. Формирование готовности применять фундаментальные математические, естественнонаучные и общеинженерные знания в профессиональной деятельности и участия в разработке технологических процессов производства и обработки покрытий, материалов и изделий из них, систем управления технологическими процессами; Закрепление способности 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, модификации и применения знаний 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. Основные разделы дисциплины: 1. Строение и свойства материалов 2. Кристаллизация расплавов 3. Механические свойства и деформация материалов 5. Маркировка и применение железоуглеродистых сплавов 6. Формирование неравновесных структур 7. Основы термической обработки 8. Классификация, маркировка, свойства и применение легированных сталей 9. Маркировка, свойства и применение сплавов цветных металлов 10. Неметаллические материалы 11. Порошковые материалы. Аддитивные технологии	ПК-3	396 (11)
Б1.В.02	<b>Методы исследования материалов и процессов</b> Цели и задачи изучения дисциплины: приобретение студентами способностью использовать в исследованиях и расчетах знания о методах исследования, анализа, диагностики и	ПК-11	144 (4)

Индекс	Наименование дисциплины (модуля), практики	Коды формируемых компетенций	Объем, акад. час (з.е.)
	<p>моделирования свойств веществ, готовностью выполнять комплексные исследования и испытания при изучении материалов и изделий, включая стандартные и сертификационные, процессов их производства, обработки и модификации.</p> <p>Основные разделы дисциплины:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Введение. Классификация методов исследований для изучения структуры и свойств материалов и процессов.</li> <li>2. Макроанализ. Задачи, решаемые с помощью макроанализа.</li> <li>3. Микроструктурный анализ с использованием световой микроскопии. Физические принципы метода световой микроскопии и его технические возможности и конструкция светового микроскопа.</li> <li>4. Электронно-микроскопический анализ. Просвечивающий дифракционный анализ. Микродифракционный фазовый анализ.</li> <li>5. Использование рентгеновских лучей для изучения материалов и процессов.</li> <li>6. Современные методы спектрального анализа.</li> <li>7. Электрические и термоэлектрические методы контроля.</li> <li>8. Магнитные методы контроля.</li> <li>9. Методы и техника контроля технологических режимов при получении и обработке материалов.</li> </ol>		
Б1.В.03	<p><b>Проектная деятельность</b></p> <p>Цели и задачи изучения дисциплины: развитие у студентов личностных качеств, а также формирование профессиональных компетенций в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки 22.03.01 Материаловедение и технологии материалов.</p> <p>Основные разделы дисциплины:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1.1 Понятие проекта. Общее представление о проектной деятельности. Классификация проектов. Особенности проектов различных типов. Важные элементы успешных проектов.</li> <li>1.2 Ролевая модель в проекте. Команда проекта. Матрица ответственности в проекте.</li> <li>1.3 Необходимость формализации коммуникаций в проекте. Система управления коммуникациями. План коммуникаций.</li> <li>2.1 Методы генерации идей. Как придумывать идеи? Разработка требований к результату проекта. Образ продукта. Прототипирование.</li> <li>3.1 Презентация идеи проекта. Структура и содержание выступления. Формат, техническое обеспечение и оформление презентации.</li> <li>4.1 Планирование в проекте. Зачем нужно планировать. Что такое план управления проектом. Календарный план проекта. Иерархическая структура работ. Основные шаги по разработке календарного плана. Жизненный цикл проекта.</li> </ol>	УК-2; УК-3; УК-10; ПК-6	180 (5)

Индекс	Наименование дисциплины (модуля), практики	Коды формируемых компетенций	Объем, акад. час (з.е.)
	<p>Понятие жизненного цикла проекта. Фазы, виды и примеры жизненных циклов проектов.</p> <p>4.2 Разработка требований к результату проекта. Зачем нужны требования. Какие бывают требования. Действия по извлечению требований. Источники и методы выявления требований. Бюджет проекта. Оценка стоимости ресурсов. Разработка бюджета проекта.</p> <p>5.1 Риски проекта. Причины появления рисков. Классификация рисков. Управление рисками. Методы и задачи управления проектами.</p> <p>5.2 Реализация проекта. Мониторинг и контроль проекта. Сбор информации о факте выполнения. Изменения в проекте. Завершение проекта. Этапы закрытия проекта. Сдача-приемка работ. Итоговый анализ проекта. Преждевременно закрытые проекты. Рефлексия.</p>		
Б1.В.04	<p><b>Механические свойства материалов</b></p> <p>Цели и задачи изучения дисциплины: формирование следующих компетенций:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- способность использовать на практике современные представления о влиянии микро- и наноструктуры на свойства материалов;</li> <li>- способность оценивать качество материалов в производственных условиях на стадии опытно-промышленных испытаний и внедрения</li> <li>- способность 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;</li> </ul> <p>Основные разделы дисциплины:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Современные представления о механических свойствах материалов и методах исследования.</li> <li>2. Напряжения и деформации.</li> <li>3. Закон Гука и константы упругих свойств. Факторы, влияющие на модули упругости. Методы получения результатов в теоретических и экспериментальных исследованиях. Методы определения упругих свойств. Неполная упругость и внутреннее трение. Применение внутреннего трения в материаловедении. Современные представления о влиянии микро- и наноструктуры на свойства материалов.</li> <li>4. Пластическая деформация и упрочнение.</li> <li>5. Разрушение материалов. Виды разрушения. Диаграмма Фридмана.</li> <li>6. Статические испытания. Факторы, определяющие многообразие методов механических испытаний.</li> <li>7. Испытание на сжатие. Жесткость напряженного состояния. Схема испытания, применяемые</li> </ol>	ПК-3; ПК-8	360 (10)

Индекс	Наименование дисциплины (модуля), практики	Коды формируемых компетенций	Объем, акад. час (з.е.)
	<p>образцы. Характеристики прочности и пластичности при сжатии.</p> <p>8. Испытание на изгиб и кручение. Схемы испытания.</p> <p>9. Испытание на твердость. Физический смысл твердости. Методы определения твердости. Микротвердость. Особенности и назначение метода.</p> <p>10. Длительные испытания при повышенных температурах. Жаропрочность. Ползучесть и стадии ползучести. Испытания на длительную прочность. Методы нагрева, стабилизации и регистрации температуры. Релаксация напряжений и ее связь с ползучестью.</p> <p>11. Усталость материалов. Циклы нагружения, их характеристика. Методика проведения усталостных испытаний.</p> <p>12. Динамические испытания.</p> <p>13. Методы неразрушающего контроля.</p>		
Б1.В.05	<p><b>Физические свойства материалов</b></p> <p>Цели и задачи изучения дисциплины: подготовка бакалавра по направлению 22.03.01 «Материаловедение и технологии материалов», профиль «Материаловедение и технологии материалов (в машиностроении)» в соответствии с Государственными требованиями к уровню подготовки выпускников, согласно которым выпускник должен быть способен выполнять следующие виды профессиональной деятельности: научно-исследовательская и расчетно-аналитическая; производственная и проектно-технологическая. При изучении данного курса студент получает основные представления о современной теории физических свойств и практике их экспериментального определения.</p> <p>Основные разделы дисциплины:</p> <p>1.1 Теплоемкость и теплосодержание. Удельная теплоемкость. Калориметрические и термические методы определения теплоемкости. Решеточная составляющая теплоемкости и ее температурная зависимость. Теория теплоемкости Дебая. Модель Дебая. Характеристическая температура как критерий величины энергии межуатомной связи. Тепловые эффекты при превращениях I-го и II-го рода.</p> <p>1.2 Методы измерения электрического сопротивления. Физическая сущность электрической проводимости металла. Зависимость электрического сопротивления чистых металлов от температуры и давления. Сверхпроводимость, ее физическая сущность, практическое значение. Влияние наклепа и отжига металлов. Электрическое сопротивление твердых растворов. Электрическое сопротивление гетерогенных сплавов, химических</p>	ПК-11	108 (3)

Индекс	Наименование дисциплины (модуля), практики	Коды формируемых компетенций	Объем, акад. час (з.е.)
	<p>соединений. Электрические свойства проводников, сверхпроводников, полупроводников, диэлектриков. Измерение электрических свойств при изучении структуры металлов и сплавов. Термоэлектрические свойства металлов. Использование термоэлектрических свойств в технике. Методы определения термоэлектрических свойств.</p> <p>1.3 Классификация элементов и сплавов по магнитным свойствам. Физическая природа диа- и парамагнетизма. Ферромагнетизм. Условия возникновения ферромагнетизма. Кривая намагничивания и петля гистерезиса. Физическая сущность ферромагнетизма. Точка Кюри. Доменная структура и ее параметры. Магнитная анизотропия и магнитострикция, их практическое назначение. Магнитные свойства металлов, металлических фаз и сплавов. Магнитные материалы. Принципы разработки магнитных материалов. Методы магнитного анализа.</p> <p>1.4 Плотность металлов. Атомный и ионный объем. Изменение плотности при нагреве, наклепе, плавлении, фазовых превращениях. Сжимаемость металлов. Термическое расширение. Методы определения коэффициента термического расширения. Дилатометрический анализ. Материалы с заданными температурными коэффициентами модуля упругости и линейного расширения.</p>		
Б1.В.06	<p><b>Основы структурного анализа материалов</b></p> <p>Цели и задачи изучения дисциплины: развитие у студентов личностных качеств, а также формирование профессиональных компетенций в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки 22.03.01</p> <p>Материаловедение и технологии материалов.</p> <p>Основные разделы дисциплины:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Дифракционный анализ кристаллической структуры</li> <li>2. Электронная микроскопия</li> <li>3. Микроанализ в электронной микроскопии</li> <li>4. Промежуточная аттестация</li> </ol>	ПК-9	144 (4)
Б1.В.07	<p><b>Поверхностное упрочнение и модификация поверхностей</b></p> <p>Цели и задачи изучения дисциплины: ознакомление с основными современными технологиями поверхностного упрочнения и модифицирования поверхностей в нашей стране и за рубежом</p> <p>Основные разделы дисциплины:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Основные направления развития упрочнения и модифицирования поверхностей <ol style="list-style-type: none"> <li>1.1 Технологические процессы упрочнения поверхностей. Классификация способов упрочнения</li> <li>1.2 Упрочнение методами пластического</li> </ol> </li> </ol>	ПК-6	144 (4)

Индекс	Наименование дисциплины (модуля), практики	Коды формируемых компетенций	Объем, акад. час (з.е.)
	деформирования 1.3 Упрочнение химико-термическими методами 1.4 Упрочнение методами наплавки металлами и сплавами 1.5 Покрытия, нанесенные механическим способом. Плакированием. Прокаткой... 1.6 Электролитическое нанесение покрытий 1.7 Нанесение покрытий методом металлизации		
Б1.В.08	<b>Стали и сплавы с особыми химическими и физическими свойствами</b> Цели и задачи изучения дисциплины: ознакомление обучающихся с общими вопросами формирования структуры и свойств в изделиях из металлов, сплавов и неметаллических материалов, работающих в различных условиях эксплуатации. Основные разделы дисциплины: 1. Введение 2. Коррозионностойкие материалы. 3. Жаростойкие материалы. 4. Жаропрочные материалы. 5. Радиационно-стойкие материалы. 6. Хладостойкие материалы. 7. Материалы с определенными физико-механическими свойствами (электрическими, термоэлектрическими, магнитными, с заданными температурными коэффициентами модуля упругости и линейного расширения). 8. Экзамен	ПК-3	144 (4)
Б1.В.09	<b>Теория строения материалов</b> Цели и задачи изучения дисциплины: подготовка бакалавра по направлению 22.03.01 «Материаловедение и технологии материалов», профиль «Материаловедение и технологии материалов (в машиностроении)» в соответствии с Государственными требованиями к уровню подготовки выпускников, согласно которым выпускник должен быть способен выполнять следующие виды профессиональной деятельности: научно-исследовательская и расчетно-аналитическая; производственная и проектно-технологическая. Основные разделы дисциплины: 1.1 Тема 1. Историческая справка о развитии кристаллографии. Законы кристаллографии. Кристаллохимия и минералогия как наука, место кристаллографии и минералогии в системе наук о твердом теле. Особенности строения кристаллов. Понятие об основных свойствах и специфических особенностях кристаллов. Зарождение, рост и растворение кристаллов. Равновесная форма кристаллов. Методы выращивания кристаллов. 1.2 Тема 2. Понятие кристалла. Реальные и идеальные кристаллы. Элементарная ячейка. Трансляции. Выбор основных трансляций. Базис и	ПК-11	432 (12)

<i>Индекс</i>	<i>Наименование дисциплины (модуля), практики</i>	<i>Коды формируемых компетенций</i>	<i>Объем, акад. час (з.е.)</i>
	<p>кристаллическая структура. Плоскости и направления в решетке. Индексы Миллера. Определение индексов нормали к плоскости. Зоны. Правило зон. Особенности индицирования плоскостей и направлений в гексагональной решетке.</p> <p>1.3 Тема 3. Симметрия континуума и дисконтинуума. Определение симметрии. Элементы симметрии, оси, плоскости, центр инверсии. Ограничения, накладываемые на элементы симметрии в кристаллах. Возможные комбинации элементов поворотной симметрии. Точечные группы, разбиение их на системы (сингонии) и категории. Решетки Бравэ.</p> <p>1.4 Тема 4. Простейшие кристаллические структуры. Полиморфизм. Координационное число. Принцип плотнейших упаковок. Гексагональная плотная упаковка, гранецентрированная кубическая упаковка. Два типа пустот в плотнейших упаковках, их размеры и координация. Реализация упаковок в кристаллах. Сверхструктуры, их основные типы в ГЦК, ОЦК, ГП решетках</p> <p>1.5 Тема 5. Классификация дефектов кристаллического строения. Точечные дефекты кристаллического строения металлов. Виды точечных дефектов. Термодинамика точечных дефектов. Искажение кристаллической решетки точечными дефектами. Энергия образования и миграции точечных дефектов. Подвижность дефектов. Рождение и сток точечных дефектов. Атомный механизм диффузии. Неравновесные точечные дефекты. Возникновение точечных дефектов при закалке, пластической деформации и облучения. Методы определения концентраций вакансий, энергии их образования и миграции.</p> <p>1.6 Тема 6. Теоретическая и реальная прочность кристаллов. Понятие о дислокации. Вектор Бюргерса. Контур Бюргерса. Краевая дислокация. Винтовая дислокация. Скольжение и переползание краевой дислокации. Смешанные дислокации и их движение. Упругие свойства дислокации. Энергия дислокаций. Линейное натяжение. Силы, действующие на дислокацию. Упругое взаимодействие параллельных краевых и винтовых дислокаций. Дислокации в типичных металлических структурах. Деление дислокаций на полные и частичные. Энергетический критерий дислокационных реакций.</p> <p>1.7 Тема 7. Дефекты упаковки. Энергия дефектов упаковки. Характерные полные дислокации в ГЦК, ОЦК решетках. Расщепление дислокаций. Частичные дислокации Шокли. Дислокации Франка. Характерные дислокационные реакции. Поперечное скольжение и переползание</p>		

Индекс	Наименование дисциплины (модуля), практики	Коды формируемых компетенций	Объем, акад. час (з.е.)
	<p>расщепленных дислокаций. Вершинные дислокации. Образование дислокаций при кристаллизации расплавленного металла. Размножение дислокаций при пластической деформации. Источник Франка-Рида. Взаимодействие дислокаций с линейными и точечными дефектами. Методы наблюдения дислокаций и определения их плотности. Движение дислокаций. Торможение дислокаций. Пересечение дислокаций. Движение дислокаций с порогами. Взаимодействие дислокаций с примесными атомами: атмосферы Котрелла, Снука, Сузуки. Взаимодействие дислокаций с вакансиями и межузельными атомами. Силы Пайерлса. Барьеры Ломера-Котрелла. Торможение дислокаций границами зерен и субзерен, атмосферами примесей и легирующих элементов. Торможение дислокаций дисперсными частицами. Дислокационные комплексы. Дисклинации.</p> <p>1.8 Тема 8. Границы зерен. Границы наклона и кручения. Границы зерен и субзерен. Малоугловые границы. Высокоугловые границы. Специальные и произвольные границы. Зависимость энергии границ зерен от угла их разориентировки. Зернограничные дислокации и ступеньки. Механизм миграции границ. Двойники. Границы двойников.</p> <p>2.1 Тема 1. Цель и задачи изучения дисциплины. Теория строения материалов как наука. Значение теории строения материалов для подготовки инженера - материаловеда. Типы связей в кристаллах. Классификация материалов. Металлическое состояние вещества. Классическая модель металла. Квантовые представления о металлическом состоянии вещества. Типичные структуры металлических кристаллов.</p> <p>2.2 Тема 2. Термодинамика в материаловедении. Первый и второй законы термодинамики. Общие условия равновесия систем. Правило фаз Гиббса. Фазовые равновесия. Равновесия в однокомпонентных системах. Равновесия в двухкомпонентных системах. Термодинамика фазовых переходов 1 и 2 рода. Фазовые диаграммы, типы диаграмм. Построение диаграмм фазового равновесия</p> <p>2.3 Тема 3. Кристаллизация жидких растворов. Изменение энергии при кристаллизации. Критический зародыш. Энергия образования критического зародыша. Размер критического зародыша. Кинетика кристаллизации. Скорость зарождения, скорость роста кристаллов. Гомогенное и гетерогенное зарождения. Механизм роста кристаллов, двухмерный зародыш. Кристаллизация эвтектических и других двухфазных сплавов.</p>		

Индекс	Наименование дисциплины (модуля), практики	Коды формируемых компетенций	Объем, акад. час (з.е.)
	<p>Дендритная кристаллизация. Ликвация. Зонная очистка.</p> <p>2.4 Тема 4. Твердые растворы замещения и внедрения. Правила Юм-Розери для твердых растворов замещения. Упорядоченные твердые растворы. Процессы упорядочения. Определение степени порядка. Промежуточные соединения. Дальтониды и бертоллиды. Фазы Юм-Розери. Фазы Лавеса. <math>\sigma</math> – фазы. Фазы внедрения.</p> <p>3.1 Тема 1. Диффузия в металлах и сплавах, законы диффузии. Атомный механизм диффузии Эффект Киркендалла. Факторы, влияющие на диффузию. Случайные перемещения и коэффициент диффузии. Факторы, влияющие на диффузию. Объемная, граничная, поверхностная диффузия. Расчет частоты перескоков. Изменение концентрации в поверхности при диффузионном насыщении вторым компонентом. Реактивная диффузия. Расчет коэффициента диффузии и энергии активации. Методы исследования диффузии. Металлографический, химический, метод микрорентгеноспектрального анализа. Оже спектроскопия. Автографический, спектральный анализ.</p> <p>3.2 Тема 2. Фазовые превращения в твердом состоянии. Полиморфизм. Причины полиморфных превращений. Механизм и кинетика полиморфного превращения. Классификация фазовых превращений. Классическая теория зарождения и роста. Влияние формы зародыша на кинетику превращения. Массивные превращения. Когерентные и видманштеттовы превращения. Мартенситные превращения. Мартенситные фазы в сталях. Виды фаз, их строение и свойства. Полиморфизм в сталях. Диаграммы состояния двойных систем. Фазовые и структурные превращения в сплавах железо-углерод: характеристика компонентов и фаз системы Fe-C; диаграмма состояния Fe – Fe<sub>3</sub>C кристаллизация и формирование структуры сталей и белых чугунов; Термодинамика и кинетика мартенситного превращения. Классификация превращений по типу перестройки решетки и по роли диффузии. Рельеф и морфология мартенсита. Обратное мартенситное превращение. Кинетика мартенситного превращения</p> <p>3.3 Тема 3. Распад пересыщенных твердых растворов Старение и термодинамика старящихся систем. Концентрационная зависимость термодинамического потенциала. Спинодальный распад. Изменение концентрации при распаде. Низкотемпературный распад. Ячеистый или двухфазный распад. Деформационное старение.</p>		

Индекс	Наименование дисциплины (модуля), практики	Коды формируемых компетенций	Объем, акад. час (з.е.)
	<p>3.4 Тема 4. Механизмы пластической деформации. Деформация скольжением. Системы скольжения. Приведенные касательные напряжения при скольжении в монокристаллах</p> <p>3.5 Тема 5. Деформация двойникованием. Кристаллография двойникования. Двойникование в ОЦК решетке. Двойникование в ГЦК кристаллах. Дислокационный механизм двойникования Деформация сбросообразованием. Деформационное упрочнение. Дислокационный механизм упрочнения металлов</p> <p>3.6 Тема 6. Структурные уровни пластической деформации</p> <p>3.7 Тема 7. Строение полимеров. Фазовые переходы в полимерах. Надмолекулярные структуры. Релаксационные процессы и явления. Виды физических состояний полимеров. Механизм старения полимеров. Теория пластификации. Фазовые равновесия в смесях полимеров. Неорганические стекла. Структура ситаллов. Структура керамических материалов. Композиционные материалы.</p>		
Б1.В.10	<p><b>Экспертиза дефектообразования в сквозной технологии</b></p> <p>Цели и задачи изучения дисциплины:  ознакомление с основными методами проведения экспертных работ по исследованию причин возникновения дефектов в обрабатываемом металле в процессе входного контроля сырья и материалов, производства изделий, их термической обработке, различных деталях, узлах и конструкциях, а также ознакомление с методами анализа стабильности и качества протекания технологических процессов, физико-химического анализа металлургических и машиностроительных материалов, аналитического контроля в условиях производства.</p> <p>Задачи изучения дисциплины:  - выявление внутренних и внешних дефектов металлоизделий;  - освоение методов выявления и анализа структуры и свойств металлов и сплавов;  - знание современных проблем металлургии.</p> <p>Основные разделы дисциплины:  1.1 Вводное занятие. Основные понятия по экспертизе дефектообразования в сквозной технологии машиностроительной и металлургической продукции, в процессе ее термической обработке.  1.2 Принципы диагностики выхода из строя технологического оборудования на металлургическом и машиностроительном предприятиях, появления внутренних и внешних дефектов в сквозном технологическом процессе при производстве металлопродукции, в том числе в</p>	ПК-12	144 (4)

<i>Индекс</i>	<i>Наименование дисциплины (модуля), практики</i>	<i>Коды формируемых компетенций</i>	<i>Объем, акад. час (з.е.)</i>
	<p>процессе ее термической обработке.</p> <p>1.3 Принципы проведения экспертизы качества сварных швов. Проведение анализа химического состава металлов и сплавов, расчет химических эквивалентов, в том числе углеродного эквивалента для стали; механических испытаний и металлографических исследований сварного шва и зоны термовлияния. Разработка и выдача рекомендаций по предотвращению дефекта и совершенствованию технологии сварки.</p> <p>1.4 Экспертиза дефектности поверхности металлопродукции. Методы исследования качества поверхностного дефекта по морфологическим и генетическим признакам. Идентификация дефектов по происхождению, например, - к какому переделу отнести дефект - сталеплавильному или прокатному и т.п. Выявление наследственности причин дефекта от предыдущего к последующему технологическому переделу. Разработка корректирующих и предупредительных воздействий относительно дефекта.</p> <p>1.5 Экспертиза внутренних дефектов (флокены, ликвационные полосы, микрохимическая неоднородность, структурная неоднородность) металлопродукции. Методы исследования внутренних дефектов (УЗК, магнитный метод, рентгеноструктурный и т.д.). Идентификация дефектов по происхождению, например, - к какому переделу отнести дефект - например, сталеплавильному или прокатному и т.п. Выявление наследственности влияния дефекта от предыдущего к последующему технологическому переделу. Разработка корректирующих и предупредительных воздействий относительно исключения или снижения степени вредности дефекта.</p> <p>1.6 Экспертиза причин невыполнения требований по структуре и уровню механических свойств металлопродукции. Влияние химического состава металла, технологии деформирования, режимов термической обработки изделий. Разработка корректирующих и предупреждающих воздействий-мероприятий по исключению и/или снижению степени вредности указанного дефекта.</p> <p>1.7 Экспертиза парожекторного оборудования. Исследование условий эксплуатации оборудования, характера повреждений, соответствия материала оборудования требуемому нормативной документацией. Рекомендации по предотвращению аварийных ситуаций на будущее.</p> <p>1.8 Экспертиза выхода из строя механического, электрического, теплового и др. видов оборудования.</p> <p>Заключительное подведение итогов преподавания</p>		

Индекс	Наименование дисциплины (модуля), практики	Коды формируемых компетенций	Объем, акад. час (з.е.)
	дисциплины, условия проведения экзамена и критерии оценивания обучающихся.		
Б1.В.11	<p><b>Износостойкие материалы и изделия</b>  Цели и задачи изучения дисциплины:  ознакомление обучающихся со структурой, свойствами и технологиями получения износостойких материалов и изготовления изделий из этих материалов для заданных условий эксплуатации.  Основные разделы дисциплины:  1. Износостойкие материалы. Классификация материалов; их основные свойства; требования, предъявляемые к износостойким материалам; роль материала в эксплуатации изделий.  2. Виды изнашивания. Строение и свойства материалов. Технология получения износостойких материалов.  3. Влияние структуры, механических и физических свойств на износостойкость.  4. Закономерности изнашивания сопряженных деталей и материалы для этих деталей.  5. Абразивное изнашивание и материалы с высокой твердостью поверхности.  6. Поверхностное упрочнение износостойких сплавов. Технологии ХТО, наплавки, поверхностной закалки для повышения износостойкости.  7. Неметаллические и композиционные износостойкие материалы. Технология получения некоторых изделий из неметаллических материалов.</p>	ПК-3	180 (5)
Б1.В.12	<p><b>Экспериментальная техника материаловедения</b>  Цели и задачи изучения дисциплины:  развитие у студентов личностных качеств, а также формирование профессиональных компетенций в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки 22.03.01  Материаловедение и технологии материалов  Основные разделы дисциплины:  1. Определение химического состава  2. Изучение микроструктуры  3. Рентгеноструктурный анализ  4. Определение механических и эксплуатационных свойств</p>	ПК-10	144 (4)
Б1.В.13	<p><b>Оборудование для термической и химико-термической обработки</b>  Цели и задачи изучения дисциплины:  подготовка бакалавра по направлению 22.03.01 «Материаловедение и технологии материалов», профиль «Материаловедение и технологии материалов (в машиностроении)» в соответствии с Государственными требованиями к уровню подготовки выпускников, согласно которым</p>	ПК-5	144 (4)

Индекс	Наименование дисциплины (модуля), практики	Коды формируемых компетенций	Объем, акад. час (з.е.)
	<p>выпускник должен быть способен выполнять следующие виды профессиональной деятельности: научно-исследовательская и расчетно-аналитическая; производственная и проектно-технологическая.</p> <p>Основные разделы дисциплины:</p> <p>1. Семестр 6.</p> <p>1.1 Тема 1. Теплотехнические характеристики термической печей</p> <p>1.2 Тема 2. Печи периодического действия. Камерные механизированные и немеханизированные печи. Шахтные, колпаковы печи</p> <p>Тепловой расчет термических печей периодического действия.</p> <p>1.3 Тема 3. Печи непрерывного действия – конвейерные, карусельные, с пульсирующим подом, толкательные. АНО. АНГЦ. Тепловой расчет термических печей непрерывного действия.</p> <p>1.4 Тема 4. Печи-ванны с наружным и внутренним обогревом. Электродные ванны. Виды и составы теплоносителей для печей-ванн в типовых процессах термической обработки. Вакуумные печи. Вакуумные системы и насосы. Типовая изоляция печей. Вспомогательное оборудование термических производств. Установки для приготовления контролируемых атмосфер.</p> <p>1.5 Тема 5. Агрегаты и автоматические линии для термической и химико-термической обработки – СКЗА, СБЗА, СИЗА, СТЦА, СНЦА, Холкрофта.</p>		
Б1.В.14	<p><b>Технология получения изделий в машиностроении</b></p> <p>Цели и задачи изучения дисциплины:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- ознакомление студентов с общими вопросами производства и получения изделий из металлов и неметаллических материалов и формирования структуры и свойств в готовых изделиях из этих материалов;</li> <li>- формирование профессиональных навыков у студентов, что позволит им решать задачи, соответствующие их квалификации в производственной, проектно-технологической, научно-исследовательской и расчетно-аналитической деятельности.</li> </ul> <p>Основные разделы дисциплины:</p> <p>1. Семестр 3</p> <p>1.1 Общая структура технологического процесса изготовления деталей. Классификация материалов; их основные свойства; требования, предъявляемые к конструкционным материалам. Сочетание теории и практики для решения инженерных задач. Теория и практика получения отливок, поковок, сталей и чугунов.</p> <p>1.2 Классификация заготовок и способов их получения. Использование на производстве знания</p>	ПК-3	180 (5)

<i>Индекс</i>	<i>Наименование дисциплины (модуля), практики</i>	<i>Коды формируемых компетенций</i>	<i>Объем, акад. час (з.е.)</i>
	<p>о традиционных и новых технологических процессах и операциях, нормативных и методических материалах о технологической подготовке производства, качестве, стандартизации и сертификации изделий и процессов с элементами экономического анализа. Дефекты стальных отливок. Ликвация в стали. Флокены в стали.</p> <p>1.3 Технология получения литых заготовок из металлических материалов. Влияние различных технологических факторов на структуру и свойства литых изделий. Основы проектирования технологических процессов, разработки технологической документации, расчетов и конструирования деталей, в том числе с использованием стандартных программных средств. Контролируемая прокатка и ВТМО строительных сталей. Технология производства комплексно легированных высокопрочных сталей.</p> <p>1.4 Технология получения заготовок и изделий обработкой давлением. Работа на оборудовании в соответствии с правилами техники безопасности, производственной санитарии, пожарной безопасности и норм охраны труда.</p> <p>1.5 Теория и технология получения заготовок и изделий методами литья, обработки давлением, сварки, наплавки и пайки. Сочетание теории и практики для решения инженерных задач. Детали для закалки ТВЧ. Стали пониженной и регулируемой прокаливаемости.</p> <p>1.6 Технология получения заготовок и изделий методами порошковой металлургии. Получение и хранение порошков. Работа на оборудовании в соответствии с правилами техники безопасности, производственной санитарии, пожарной безопасности и норм охраны труда.</p> <p>1.7 Технологические процессы механической обработки заготовок из различных материалов. Использование на производстве знания о традиционных и новых технологических процессах и операциях, нормативных и методических материалах о технологической подготовке производства, качестве, стандартизации и сертификации изделий и процессов с элементами экономического анализа. Технология поверхностного упрочнения сплавов химико-термической обработкой. Оценка качества и эксплуатационных свойств упрочненной поверхности.</p> <p>1.8 Технология получения некоторых изделий из неметаллических материалов. Проектирование технологических процессов, разработки технологической документации, расчетов и конструирования деталей, в том числе с использованием стандартных программных</p>		

Индекс	Наименование дисциплины (модуля), практики	Коды формируемых компетенций	Объем, акад. час (з.е.)
	средств. Технологии наплавки износостойких деталей. Расчет цементации по стандартной программе.		
Б1.В.15	<p><b>Теория термической обработки</b></p> <p>Цели и задачи изучения дисциплины:  ознакомление обучающихся с общими вопросами формирования структуры и свойств в различных изделиях из металлов и сплавов и формирование у обучающихся следующих компетенций:  - готовность участвовать в разработке технологических процессов производства и обработки покрытий, материалов и изделий из них, систем управления технологическими процессами  - способность использовать на производстве знания о традиционных и новых технологических процессах и операциях, нормативных и методических материалах о техно-логической подготовке производства, качестве, стандартизации и сертификации изделий и процессов с элементами экономического анализа.</p> <p>Основные разделы дисциплины:  1. Классификация видов термической обработки.  2. Процессы, протекающие при нагреве стали.  3. Факторы влияющие на рост зерна аустенита.  4. Процессы, протекающие при охлаждении стали.  Диаграммы изотермического превращения аустенита.  5. Диффузионный распад аустенита, его механизм и типы получаемых структур.  6. Мартенситное превращение переохлажденного аустенита и его закономерности, характер и свойства получаемых структур.  7. Промежуточное превращение и его особенности.  8. Особенности распада аустенита при непрерывном охлаждении.  9. Влияние углерода и легирующих элементов на распад аустенита.  10. Сопоставление превращений переохлажденного аустенита в изотермических условиях и при непрерывном охлаждении.  11. Превращения при нагреве сталей с мартенситной структурой. Превращения при нагреве сталей с бейнитной структурой.  12. Превращения в аустенитном состоянии.  Термическое и деформационное старение.  13. Отжиг 1-го и 2-го рода.  14. Закалка. Отпуск закаленной стали.  15. Термическая обработка стали с применением скоростных методов нагрева.  16. Химико-термическая обработка.  17. Термомеханическая обработка стали.  Специальные виды обработки.</p>	ПК-4	360 (10)
Б1.В.16	<b>Моделирование и оптимизация свойств материалов и технологических процессов</b>	ПК-2; ПК-6	108 (3)

Индекс	Наименование дисциплины (модуля), практики	Коды формируемых компетенций	Объем, акад. час (з.е.)
	<p>Цели и задачи изучения дисциплины: подготовка бакалавров по направлению 22.03.01 «Материаловедение и технологии материалов» и профилю подготовки «Материаловедение и технологии материалов (в машиностроении)» к профессиональной деятельности в соответствии с требованиями Федерального Государственного образовательного стандарта.</p> <p>Основные разделы дисциплины:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Основы процесса моделирования. Понятия системы и элемента. Научное исследование. Понятия модели и моделирования.</li> <li>2. Экспериментально-статистические методы математического описания Основные характеристики случайных величин.</li> <li>3. Задачи статистической оптимизации. Основные понятия и определения статистической оптимизации. Одномерные задачи статической оптимизации.</li> <li>4. Исследование операций "Идентификация". Задачи идентификации в узком и широком смысле.</li> <li>5. Использование моделей для исследования, управления и обучения. Система моделей для исследования и управления.</li> <li>6. Оптимизация управления технологией термической обработки металлов и сплавов.</li> </ol>		
Б1.В.17	<p><b>Конструкционные и инструментальные стали в машиностроении</b></p> <p>Цели и задачи изучения дисциплины: приобретение студентами знаний о закономерностях физико-химических процессов, определяющих особенности химического состава и свойства конструкционных и инструментальных сталей различного назначения в машиностроении, а также процессов, наблюдающихся при их обработке или во время службы, необходимых бакалавру по профилю «Материаловедение и технологии материалов (в машиностроении)» для плодотворной научно-исследовательской, расчетно-аналитической, производственной и проектно-технологической деятельности</p> <p>Основные разделы дисциплины:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Введение</li> <li>2. Углеродистые стали</li> <li>3. Теоретические основы легирования</li> <li>4. Конструкционные стали</li> <li>5. Экзамен</li> <li>6. Конструкционные стали (продолжение)</li> <li>7. Инструментальные стали и сплавы</li> <li>8. Экзамен</li> </ol>	ПК-3	324 (9)
Б1.В.18	<p><b>Введение в направление</b></p> <p>Цели и задачи изучения дисциплины: знакомство с основными положениями материаловедения, как науки о материалах, с</p>	ПК-13	72 (2)

Индекс	Наименование дисциплины (модуля), практики	Коды формируемых компетенций	Объем, акад. час (з.е.)
	<p>современными методами изучения структуры и свойств материалов; знакомство с основными способами повышения эксплуатационных свойств изделий из различных материалов.</p> <p>Основные разделы дисциплины:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Введение</li> <li>2. Основные понятия и определения.</li> <li>3. История развития материаловедения и технологии материалов.</li> <li>4. Металлы, сплавы и неметаллические и композиционные материалы в народном хозяйстве.</li> <li>5. Современные представления о структуре и свойствах материалов.</li> <li>6. Представление о современных методах исследования структуры и свойств материалов.</li> <li>7. Основные технологии материалов.</li> <li>8. Основные принципы выбора материалов для заданных условий эксплуатации.</li> <li>9. Зачет</li> </ol>		
Б1.В.19	<p><b>История металлургии</b></p> <p>Цели и задачи изучения дисциплины:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- изучение истории науки о материалах, основных этапов ее развития, установления связей свойств материалов с их структурными особенностями и технологией получения; - технологии создания материалов, использования их в различных областях науки и техники, истории разработки и совершенствования методов исследования свойств и структуры материалов;</li> <li>- развитие у обучающихся личностных качеств, а также формирование профессиональных компетенций в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки 22.03.01 Материаловедение и технологии материалов (уровень бакалавриата).</li> </ul> <p>Обучающиеся должны знать основные этапы развития металлургии, историю металлургии, как составную часть истории науки и техники</p> <p>Основные разделы дисциплины:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Использование материалов на этапах развития человечества</li> <li>2. Развитие металлургии в средние века.</li> <li>3. Развитие техники и технологий в 19 веке</li> <li>4. Развитие металлургии в XX веке и в настоящее время</li> <li>5. Работы Русские и зарубежные металлурги и исследователи</li> </ol>	ПК-13	108 (3)
Б1.В.20	<p><b>Основы инженерных исследований в металлургии</b></p> <p>Цели освоения дисциплины (модуля) Целью освоения дисциплины является изучение особенностей инженерных исследований технологических процессов производства металлопродукции, выполнения прикладных</p>	УК-2	72(2)

Индекс	Наименование дисциплины (модуля), практики	Коды формируемых компетенций	Объем, акад. час (з.е.)
	<p>научных исследований, а также формирование компетенций в соответствии с ФГОС ВО.</p> <p>Задачами освоения дисциплины являются: - получение знаний по основным направлениям развития процессов производства металлопродукции и их применение при постановке и решении конкретных технологических задач производства; - развитие представления о современных проблемах производства металлопродукции, инструментах и методах исследования свойств металлопродукции; - развитие теоретических представлений о процессах производства металлопродукции и методах их исследования; - получение знаний о наукоемких технологиях изготовления новых марок и видов металлопродукции со сложным комплексом свойств; - формирование представления об особенностях научной деятельности; - освоение навыков работы с нормативно-технической документацией; - освоение навыков поиска, критического анализа и синтеза информации.</p> <p>Основные разделы дисциплины:</p> <p>1.1 Роль ММК в жизни МГТУ. Исторический срез</p> <p>1.2 Физическое моделирование процессов изготовления стали и горячекатаного проката</p> <p>1.3 Технологии производства стали повышенной прочности</p> <p>1.4 Технологии производства стали повышенной хладостойкости</p> <p>1.5 Технологии производства стали повышенной коррозионной стойкости</p> <p>1.6 Технологии производства трубного проката различного назначения</p> <p>1.7 Технологии производства стали специального назначения</p> <p>1.8 Интеллектуальная поддержка управления технологическими процессами металлургического производства</p>		
Б1.В.21	<p><b>Коррозия и защита металлов</b></p> <p>Целью освоения дисциплины «Коррозия и защита металлов» является: - развитие у студентов личностных качеств, а также формирование профессиональной компетенции в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки 22.03.01 Материаловедение и технологии материалов (приказ Минобрнауки России от 02.06.2020 г. № 701).</p> <p>Основные разделы дисциплины:</p> <p>1.1 Введение. Коррозия. Общие сведения. Виды коррозии. Показатели коррозии</p> <p>1.2 Термодинамика и кинетика процессов коррозии</p> <p>1.3 Химическая коррозия металлов</p> <p>1.4 Электрохимическая коррозия металлов</p> <p>1.5 Особенности и закономерности основных</p>	ПК-11	108(3)

Индекс	Наименование дисциплины (модуля), практики	Коды формируемых компетенций	Объем, акад. час (з.е.)
	процессов коррозии металлов и сплавов 1.6 Методы защиты металлов и сплавов от коррозии 1.7 Коррозионностойкие металлические и неметаллические материалы		
<b>Б1.В.ДВ.01</b>	<b>Дисциплины по выбору Б1.В.ДВ.4</b>	<b>ПК-7</b>	<b>252 (7)</b>
Б1.В.ДВ.01.01	<b>Выбор материалов и технологий термообработки в машиностроении</b> Цели и задачи изучения дисциплины: подготовка бакалавра по направлению 22.03.01 «Материаловедение и технологии материалов», профиль «Материаловедение и технологии материалов (в машиностроении)» в соответствии с Государственными требованиями к уровню подготовки выпускников, согласно которым выпускник должен быть способен выполнять следующие виды профессиональной деятельности: научно-исследовательская и расчетно-аналитическая; производственная и проектно-технологическая. При изучении данного курса студент получает основные представления о современной теории физических свойств и практике их экспериментального определения.  Основные разделы дисциплины: 1. Семестр 7 2. Семестр 8	ПК-7	252 (7)
Б1.В.ДВ.01.02	<b>Основы проектирования технологических процессов</b> Цели и задачи изучения дисциплины: подготовка бакалавров по направлению 22.03.01 «Материаловедение и технологии материалов» и профилю подготовки «Материаловедение и технологии материалов (в машиностроении)» к профессиональной деятельности в соответствии с требованиями Федерального Государственного образовательного стандарта. Задача дисциплины – развитие у студентов практических навыков организации, планирования и проведения научно-исследовательских и проектно-конструкторских работ; закрепление и расширение теоретических знаний, приобретенных за время обучения, в процессе выполнения индивидуального задания. А именно, формирование умений и навыков по следующим направлениям деятельности: - освоение методов постановки и организации научно-исследовательских и проектно-конструкторских работ; - изучение и анализ отечественной и зарубежной литературы по теме выполняемой работы, включая патентный поиск; - приобретение навыков практического использования конкретных методов структурного	ПК-7	252 (7)

<i>Индекс</i>	<i>Наименование дисциплины (модуля), практики</i>	<i>Коды формируемых компетенций</i>	<i>Объем, акад. час (з.е.)</i>
	<p>анализа, математических методов планирования и обработки результатов экспериментов, моделирования и оптимизации составов и свойств материалов, процессов термической и химико-термической обработки, а также методов проектирования современного оборудования и его элементов на основе анализа и синтеза имеющихся аналогов;</p> <p>- составление и оформление отчета о проделанной работе.</p> <p>Основные разделы дисциплины:</p> <p>1.1 Формулирование цели и задач учебной дисциплины. Методы постановки и организации научно-исследовательских и проектно-конструкторских работ.</p> <p>1.2 Теория и практическое использование конкретных методов структурного анализа при оценке качества запроектированных технологий и оборудования для ТО и ХТО.</p> <p>1.3 Математические методы обработки результатов экспериментов, моделирования и оптимизации составов и свойств материалов, процессов термической и химико-термической обработки.</p> <p>1.4 Статистическая обработка экспериментальной выборки с определением ее первичных параметров, геометрическое представление экспериментальной выборки (гистограммы). Отсеивание статистически незначимых факторов, установление статистически значимых видов связи между функцией отклика и факторами при помощи корреляционного анализа.</p> <p>1.5 Получение регрессионных статистических зависимостей для прогнозирования, управления технологическими процессами из исходной экспериментальной выборки методом наименьших квадратов (МНК). Оценка качества полученных регрессий по показателям параметров - R, F, t, Sост.</p> <p>Аттестация металлопродукции по корреляционной связи между параметрами, корректировка уравнений по изменению свободного члена уравнения. Определение вклада факторов в функцию отклика по коэффициенту эластичности.</p> <p>1.6 Применение для расчета регрессионных зависимостей методики математического планируемого эксперимента. Поиск оптимума функции отклика (параметра оптимизации) методом крутого восхождения Бокса- Уилсона.</p> <p>1.7 Проведение экспериментального исследования или проектирования (моделирования) конструкции – оборудования.</p> <p>1.8 Методы проектирования технологии и современного оборудования и его элементов на основе анализа и синтеза имеющихся отечественных и мировых аналогов</p> <p>1.9 Формирование текста (пояснительной записки),</p>		

Индекс	Наименование дисциплины (модуля), практики	Коды формируемых компетенций	Объем, акад. час (з.е.)
	презентации, доклада и защита курсового проекта по дисциплине "Основы проектирования технологических процессов".		
<b>Б1.В.ДВ.02</b>	<b>Дисциплины по выбору Б1.В.ДВ.5</b>	<b>ПК-3</b>	<b>108 (3)</b>
Б1.В.ДВ.02.01	<p><b>Неметаллические материалы</b></p> <p>Цели и задачи изучения дисциплины:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- ознакомление студентов с общими вопросами формирования структуры и свойств в изделиях из неметаллических материалов;</li> <li>- формирование профессиональных навыков у студентов, что позволит им решать задачи, соответствующие их квалификации в производственно-технологической, научно-исследовательской и производственно-управленческой деятельности.</li> </ul> <p>Основные разделы дисциплины:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Неметаллические материалы. Классификация неметаллических материалов.</li> <li>2. Классификация пластмасс. Строение молекул полимеров. Строение композиционных материалов. Строение полимеров. Особенности свойств полимерных материалов</li> <li>3. Керамические материалы. Пластмассы. Классификация пластмасс. Свойства пластмасс. Свойства, применение термопластичных пластмасс: полиэтилен, полипропилен, полистирол. Свойства, применение органического стекла, поливинилхлорида и др. Свойства, применение термореактивных пластмасс. Общая характеристика, свойства, применение.</li> <li>4. Неорганические неметаллические материалы. Свойства и применение несиликатных материалов</li> <li>5. Механические свойства неметаллических материалов и проведение испытаний и экспертиз.</li> <li>6. Свойства и применение неметаллических материалов.</li> </ol>	ПК-3	108 (3)
Б1.В.ДВ.02.02	<p><b>Композиционные материалы</b></p> <p>Цели и задачи изучения дисциплины:</p> <p>ознакомление студентов с общими вопросами формирования структуры и свойств в изделиях из композиционных материалов, работающих в различных сложных условиях эксплуатации</p> <p>Основные разделы дисциплины:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Композиционные материалы.</li> <li>2. Классификация полимеров. Строение полимеров. Строение композиционных материалов. Строение полимеров. Особенности свойств полимерных материалов.</li> <li>3. Состав пластмасс. Классификация композиционных пластмасс. Свойства пластмасс.</li> <li>4. Неорганические неметаллические композиционные материалы.</li> </ol>	ПК-3	108 (3)

Индекс	Наименование дисциплины (модуля), практики	Коды формируемых компетенций	Объем, акад. час (з.е.)
	5. Механические свойства композиционных неметаллических материалов и проведение испытаний и экспертиз. 6. Свойства и применение композиционных неметаллических материалов.		
<b>БЛОК 2. ПРАКТИКА</b>			<b>756 (21)</b>
<b>Обязательная часть</b>			<b>324 (9)</b>
Б2.О.01(У)	<b>Учебная - ознакомительная практика</b> Цели и задачи практики: Целями учебной - ознакомительной практики по направлению подготовки 22.03.01 Материаловедение и технологии материалов являются закрепление и углубление теоретической подготовки обучающегося, приобретение им практических навыков и компетенций. Задачами учебной - ознакомительной практики являются изучение в условиях реального производства следующих вопросов: - описать основной технологический процесс предприятия (одного из них, если их несколько), изучить технологический процесс цеха, (отдела, лаборатории), в котором происходит практика; - описать оборудование, приборы, устройства, обеспечивающие технологический процесс; - изучить вопросы обеспечения техники безопасности труда; - познакомиться с технической документацией. Основные этапы прохождения практики (или краткое содержание): 1. Подготовительный этап 2. Производственный этап 3. Обработка и анализ полученной информации 4. Подготовка отчета по практике	ОПК-1; ОПК-3; ОПК-7	108 (3)
Б2.О.02(У)	<b>Учебная - научно-исследовательская работа (получение первичных навыков научно-исследовательской работы)</b> Цели и задачи практики: Целями учебной - научно-исследовательской работы (получение первичных навыков научно-исследовательской работы) по направлению подготовки 22.03.01 Материаловедение и технологии материалов являются закрепление и углубление теоретической подготовки обучающегося, приобретение им практических навыков и компетенций Задачами учебной - научно-исследовательской работы (получение первичных навыков научно-исследовательской работы) являются изучение в условиях реального производства следующих вопросов: - описать основной технологический процесс предприятия (одного из них, если их несколько), изучить технологический процесс цеха, (отдела, лаборатории), в котором происходит практика;	ОПК-4; ОПК-5	216 (6)

Индекс	Наименование дисциплины (модуля), практики	Коды формируемых компетенций	Объем, акад. час (з.е.)
	<p>- описать оборудование, приборы, устройства, обеспечивающие технологический процесс;</p> <p>- изучить вопросы обеспечения техники безопасности труда;</p> <p>- познакомиться с технической документацией.</p> <p>Основные этапы прохождения практики (или краткое содержание):</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Подготовительный этап</li> <li>2. Производственный этап</li> <li>3. Обработка и анализ полученной информации</li> <li>4. Подготовка отчета по практике</li> </ol>		
<b>Часть, формируемая участниками образовательных отношений</b>			<b>432 (12)</b>
Б2.В.01(П)	<p><b>Производственная - технологическая (проектно-технологическая) практика</b></p> <p>Цели и задачи практики:</p> <p>Целями производственной - технологической (проектно-технологической) практики по направлению подготовки 22.03.01</p> <p>Материаловедение и технологии материалов являются закрепление и углубление теоретической подготовки обучающегося, приобретение им практических навыков и компетенций.</p> <p>Задачами производственной - технологической (проектно-технологической) практики являются изучение в условиях реального производства следующих вопросов:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- описать основной технологический процесс предприятия (одного из них, если их несколько), изучить технологический процесс цеха, (отдела, лаборатории), в котором происходит практика;</li> <li>- описать оборудование, приборы, устройства, обеспечивающие технологический процесс;</li> <li>- изучить вопросы обеспечения техники безопасности труда;</li> <li>- познакомиться с технической документацией.</li> </ul> <p>Основные этапы прохождения практики (или краткое содержание):</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Подготовительный этап</li> <li>2. Производственный этап</li> <li>3. Производственный этап</li> <li>4. Обработка и анализ полученной информации</li> <li>5. Подготовка отчета по практике</li> </ol>	ПК-1; ПК-2; ПК-3; ПК-4; ПК-5	216 (6)
Б2.В.02(П)	<p><b>Производственная - преддипломная практика</b></p> <p>Цели и задачи практики:</p> <p>Целями производственной – преддипломной практики по направлению подготовки 22.03.01</p> <p>Материаловедение и технологии материалов являются закрепление и углубление теоретической подготовки обучающегося, приобретение им практических навыков и компетенций.</p> <p>Задачами производственной – преддипломной практики являются изучение в условиях реального производства следующих вопросов:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- описать основной технологический процесс</li> </ul>	ПК-1; ПК-2; ПК-3; ПК-4; ПК-5; ПК-6; ПК-7; ПК-8; ПК-9; ПК-10; ПК-11; ПК-12; ПК-13	216 (6)

Индекс	Наименование дисциплины (модуля), практики	Коды формируемых компетенций	Объем, акад. час (з.е.)
	<p>предприятия (одного из них, если их несколько), изучить технологический процесс цеха, (отдела, лаборатории), в котором происходит практика;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- описать оборудование, приборы, устройства, обеспечивающие технологический процесс;</li> <li>- изучить вопросы обеспечения техники безопасности труда;</li> <li>- познакомиться с технической документацией.</li> </ul> <p>Основные этапы прохождения практики (или краткое содержание):</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Подготовительный этап</li> <li>2. Производственный этап</li> <li>3. Обработка и анализ полученной информации</li> <li>4. Подготовка отчета по практике</li> </ol>		
<b>ФТД. ФАКУЛЬТАТИВЫ</b>			<b>72 (2)</b>
ФТД.В.01	<p><b>Основы технического творчества</b></p> <p>Цели и задачи изучения дисциплины: ознакомление обучающихся с теорией и практикой технического творчества для активизации творческого подхода к решению ими инженерных и научных задач, в первую очередь для производственной и научной деятельности, при разработке и совершенствовании оборудования и технологии термической обработки металлов и сплавов.</p> <p>Основные разделы дисциплины:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1.1 Введение в дисциплину. Постановка и анализ задач</li> <li>1.2 Метод мозговой атаки. Использование возможностей подсознания. Метод прямой мозговой атаки. Метод обратной мозговой атаки. Комбинированное использование методов мозговой атаки</li> <li>1.3 Метод эвристических приемов. Эвристический прием. Межотраслевой фонд эвристических приемов. Постановка задачи и ее решение. Индивидуальный фонд эвристических приемов</li> <li>1.4 Метод морфологического анализа и синтеза технических решений. Морфологическая комбинаторика. Постановка задачи и построение конструктивной функциональной структуры. Составление морфологических таблиц. Выбор наиболее эффективных технических решений. Пример решения задачи</li> <li>1.5 Метод синтеза физических принципов действия. Фонд физико-технических эффектов. Синтез физических принципов действия по заданной физической операции. Морфологический синтез физических принципов действия</li> <li>1.6 Метод синтеза технических решений на И–ИЛИ графах. Использование многоуровневых морфологических таблиц. Построение И–ИЛИ дерева технических решений. Составление списка требований. Разработка модели оценки технических</li> </ol>	ПК-13	36 (1)

Индекс	Наименование дисциплины (модуля), практики	Коды формируемых компетенций	Объем, акад. час (з.е.)
	<p>решений. Алгоритм поиска решения на И–ИЛИ дереве. Порядок решения задач</p> <p>1.7 Метод математического программирования – синтез оптимальных структур и форм. Поиск оптимальных структур. Поиск оптимальных форм</p> <p>1.8 Основные требования ТРИЗ и АРИЗ. Идеальный конечный результата. Алгоритмический поиск наилучшего решения с применением таблицы физических эффектов, вепольного анализа и т.п. Заключение по курсу дисциплины.</p> <p>1.9 Заключение по дисциплине. Подведение итогов, принятие зачетов.</p>		
ФТД.В.02	<p><b>Инновационные методы создания многофункциональных материалов</b></p> <p>Цели и задачи изучения дисциплины: ознакомление студентов с общими вопросами создания, формирования структуры и свойств новых материалов для изделий различного назначения, формирование профессиональных навыков у студентов, что позволит выпускнику решать задачи, соответствующие его квалификации в условиях современного производства.</p> <p>Основные разделы дисциплины:</p> <p>1.1 Основные понятия о функциональных материалах. Роль новых функциональных материалов в создании конкурентно способной продукции. Характерные особенности функциональных материалов и высокотехнологических производств, определяющих их конкурентно способность.</p> <p>1.2 Классификация новых функциональных материалов (ФМ). Способы получения неравновесных материалов.</p> <p>1.3 Аморфные сплавы. Особенности структуры аморфных металлических материалов и ее отличие от структуры в жидком состоянии.</p> <p>1.4 Интерметаллиды. Основные понятия. Технологии получения интерметаллидов.</p> <p>1.5 Ультрадисперсные, нанофазные и нанокристаллические материалы. Технологии получения наноматериалов.</p> <p>1.6 Синтезированные углеродные наноструктуры. Фуллерены.</p>	ПК-12	36 (1)
ФТД.В.03	<p><b>Экспедиция обучения служением</b></p> <p>Целью дисциплины «Экспедиция обучения служением» является формирование у студентов компетенций по разработке и реализации социальных историко-культурных проектов, осуществлению социального взаимодействия с государственными учреждениями, некоммерческими организациями, бизнесом и другими заинтересованными сторонами в ходе выполнения общественного проекта; развитие у студентов лидерских качества, ответственности и</p>	УК-2; УК-3	72 (2)

<i>Индекс</i>	<i>Наименование дисциплины (модуля), практики</i>	<i>Коды формируемых компетенций</i>	<i>Объем, акад. час (з.е.)</i>
	<p>гражданственности наряду с профессиональными навыками и профильными знаниями и умениями, соответствующими направлению подготовки и специализации образовательной программы высшего образования.</p> <p>Основные разделы дисциплины:</p> <p>1.1 Команда как вид групповой работы в современных условиях</p> <p>1.2 Типология ролей в команде. Личностные особенности, влияющие на работу в команде</p> <p>1.3 Установочный семинар по реализации социально-ориентированного проекта</p> <p>2.1 Анализ ситуации и постановка проблемы</p> <p>2.2 Сбор и обработка количественных и качественных материалов для разработки социально-ориентированного проекта</p> <p>2.3 Постановка проблемы и определение гипотезы проектного решения</p> <p>3.1 Разработка социально-ориентированного проекта: концепция, паспорт, система мероприятий, ресурсное обеспечение</p> <p>3.2 Оформление текстового описания проекта</p> <p>4.1 Реализация и мониторинг реализации социально-ориентированного проекта</p> <p>4.2 Подготовка отчета о ходе и результатах реализации проекта</p>		