

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«Алтайский государственный технический университет им. И.И. Ползунова»

СОГЛАСОВАНО

Декан ФСТ

С.В. Ананьин

Рабочая программа дисциплины

Код и наименование дисциплины: **Б1.В.1 «Материаловедение и технология конструкционных материалов»**

Код и наименование направления подготовки (специальности): **18.03.01**

Химическая технология

Направленность (профиль, специализация): **Технология химических производств**

Статус дисциплины: **часть, формируемая участниками образовательных отношений (вариативная)**

Форма обучения: **очная**

Статус	Должность	И.О. Фамилия
Разработал	профессор	В.Б. Бутыгин
Согласовал	Зав. кафедрой «МТиО»	И.В. Марширов
	руководитель направленности (профиля) программы	А.М. Маноха

г. Барнаул

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Код компетенции из УП и этап её формирования	Содержание компетенции	В результате изучения дисциплины обучающиеся должны:		
		знать	уметь	владеть
ОПК-2	готовностью использовать знания о современной физической картине мира, пространственно-временных закономерностях, строении вещества для понимания окружающего мира и явлений природы	Роль химической технологии в решении глобальных проблем человечества, системный подход в разработке современных технологий, в т.ч. технологию получения изделий литьём, давлением, резанием, методом порошковой металлургии, сваркой, а также закономерности строения конструкционных материалов, их свойства, области применения; методы определения механических свойств и структуры (макро- и микроанализ) материалов.	Изучать специальную литературу и другую научно-техническую информацию, достижения отечественной и зарубежной науки и техники в области техники и технологии неорганических веществ, в т.ч. определять структуру, механические свойства материала и влияние составляющих материала на свойства.	современными методами оценки свойств сырья, полуфабрикатов и качества готовой продукции; отдельных элементов химико-технологического процесса проведения анализов (испытаний) на соответствие установленным требованиям, в т.ч. определять влияние строения материала в зависимости от вида обработки на свойства изделия.
ПК-9	способностью анализировать техническую документацию, подбирать оборудование, готовить заявки на приобретение и ремонт оборудования	техническую документацию по подбору оборудования, и подготовки заявки на приобретение и ремонт оборудования для химических процессов, в т.ч. оборудование и технологические процессы для получения изделий литьём, давлением, резанием, сваркой, методом порошковой металлургии и для термической и химико-термической обработки.	составить принципиальную схему сложного химического производства и объяснить последовательность протекающих процессов; охарактеризовать возможные варианты аппаратов, применяемые на каждой стадии производства, их параметры и режим работы, в т.ч. подбирать технологические режимы и оборудование для	Методами анализа эффективности работы химических производств, определения технологических показателей процесса методами определения оптимальных и рациональных режимов работы оборудования, в т.ч. оптимально и рационально применять технологические процессы и оборудование для получения изделий литьём, давлением,

Код компетенции из УП и этап её формирования	Содержание компетенции	В результате изучения дисциплины обучающиеся должны:		
		знать	уметь	владеть
			получения изделий литьём, давлением, резанием, сваркой, методом порошковой металлургии, а также для выплавки сплавов и для термической и химико-термической обработки.	резанием, сваркой методом порошковой металлургии и для термической и химико-термической обработки.

2. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплины (практики), предшествующие изучению дисциплины, результаты освоения которых необходимы для освоения данной дисциплины.	Общая и неорганическая химия, Органическая химия, Физика
Дисциплины (практики), для которых результаты освоения данной дисциплины будут необходимы, как входные знания, умения и владения для их изучения.	Общая химическая технология, Основы проектирования и оборудование химических производств, Технология производства неорганических веществ и полимерных материалов

3. Объем дисциплины в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу обучающегося с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающегося

Общий объем дисциплины в з.е. /час: 2 / 72

Форма промежуточной аттестации: Зачет

Форма обучения	Виды занятий, их трудоемкость (час.)				Объем контактной работы обучающегося с преподавателем (час)
	Лекции	Лабораторные работы	Практические занятия	Самостоятельная работа	
очная	17	17	0	38	40

4. Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий

Форма обучения: очная

Семестр: 4

Лекционные занятия (17ч.)

1. Предмет материаловедения и ТКМ. Свойства материалов и их определение. {лекция с разбором конкретных ситуаций} (2ч.)[2,5] Предмет материаловедения и ТКМ. Структура курса. Основные свойства конструкционных материалов. Механические, технологические и эксплуатационные свойства. Деформация. Упругая и пластическая деформации. Разрушение. Процесс разрушения. Классификация (виды) разрушения: начальное, полное; вязкое, хрупкое; усталостное. Способы определения основных механических свойств. Виды испытаний по характеру приложения нагрузки: статические; динамические; циклические. Твёрдость и методы её определения. Прочность и пластичность, методы их определения. Показатели прочности и пластичности, определяемые при растяжении. Ударная вязкость, хладноломкость, выносливость, вязкость разрушения, их определение.

2. Строение и структура металлов и сплавов. {лекция с разбором конкретных ситуаций} (2ч.)[2,5] Основные понятия из теории металловедения. Металл. Поликристаллическое строение, кристаллическая решётка, элементарная кристаллическая ячейка и её параметры. Металлический тип связи. Типы кристаллических решеток. Анизотропия и изотропия свойств. Полиморфизм (аллотропия). Диффузия. Превращения в металлах: кристаллизация, зерно. перекристаллизация: фазовая, нефазовая, диффузионная, бездиффузионная. Термодинамический стимул превращения, критическая точка. Кинетика диффузионного превращения. Строение – структура. Макроструктура, микроструктура, субструктура. Фаза. Простые и сложные структурные составляющие. Металлографическое исследование микроструктуры

3. Строение и структура железоуглеродистых сплавов. {лекция с разбором конкретных ситуаций} (2ч.)[2,5] Строение «чистых» металлов (железа). Металлический сплав. Строение металлических сплавов. Структурные составляющие сплавов: твёрдый раствор, механическая смесь, химическое соединение. Сталь. Микроструктура стали. Фазы и простые структурные составляющие стали: аустенит, феррит, цементит (карбид), мартенсит. Сложные структурные составляющие стали: пластинчатые и зернистые перлит, сорбит, тростит; бейнит. Диаграмма состояния? Стальной угол диаграммы состояния железо – цементит. Линии и области диаграммы. Критические точки A1, A3, Ac. Влияние углерода на фазовый состав структуру и свойства стали. Схемы формирования структуры доэвтектоидных, эвтектоидных и заэвтектоидных

сталей в равновесном состоянии при охлаждении и нагреве. Правило фаз и отрезков.

4. Термическая обработка стали. {лекция с разбором конкретных ситуаций} (2ч.)[2,5] Основные превращения в стали. Образование аустенита при нагреве и изменение размеров зерна. Оценка величины зерна. Влияние зерна на механические свойства. Окалина и обезуглероживание, борьба с ними. Перегрев. Распад аустенита при охлаждении. Диаграммы распада аустенита. Перлитное, промежуточное и мартенситное превращения. Критическая скорость закалки. Технология термической обработки стали. Виды отжига и их назначение. Закалка и её назначение. Выбор температуры закалки, времени нагрева и выдержки. Охлаждающие среды. Способы закалки: прерывистая, ступенчатая, изотермическая.

5. Классификация и назначение сталей. Строение и структура чугунов. Строение и структура неметаллических материалов. Химико-термическая обработка. {лекция с разбором конкретных ситуаций} (2ч.)[2,5] Отпуск стали. Превращения мартенсита при отпуске. Виды и назначение отпуска. Нормализация. Общая классификация сталей. Углеродистые конструкционные и инструментальные стали, применяемые в автомобилестроении, их назначение и маркировка. Цель легирования стали. Классификация, назначение и маркировка легированных сталей. Методы поверхностного упрочнения. Закалка ТВЧ. Химико-термическая обработка, её виды. Чугуны: серый, ковкий и высокопрочный, их структура, свойства и назначение, маркировка. Неметаллические материалы: пластические массы, эластомеры, композиционные материалы, ситаллы, керамические материалы. Особенности строения, свойства, назначение, маркировка

6. Металлургические методы получения материалов. Обработка металлов давлением. Порошковая металлургия. {лекция с разбором конкретных ситуаций} (2ч.)[2,5] Структура металлургического производства. Схема и сущность производства чугуна. Схема и сущность производства стали из чугуна. Основные этапы процесса выплавки стали. Особенности мартеновского, кислородно-конверторного и электродугового процесса выплавки стали. Способы разлива стали. Строение слитка. Обработка металлов давлением, классификация её методов. Влияние ОМД на структуру и свойства металла. Прокатка. Оборудование, инструмент и продукция прокатного производства. Материалы, получаемые методами порошковой металлургии: классификация, свойства и применение.

7. Производственный цикл изготовления деталей машин. Литейное производство. Сварочное производство. {лекция с разбором конкретных ситуаций} (2ч.)[2,5] Схема производственного цикла изготовления деталей машин. Заготовительные методы обработки. Прессование, волочение, ковка, объёмная штамповка, листовая штамповка, их операционные схемы, оборудование и инструмент. Литейное производство. Литьё в песчаные формы, схема технологического процесса, оборудование, приспособления, материалы. Специальные виды литья: в кокиль; в оболочковые формы; по выплавляемым

моделям и др. Сварочное производство: классификация способов сварки. Электрическая дуга. Ручная, полуавтоматическая и автоматическая дуговая сварка. Строение сварного шва. Сварочные материалы и оборудование. Другие способы сварки

8. Обработка металлов резанием. {лекция с разбором конкретных ситуаций} (3ч.)[2,5] Сущность метода обработки металлов резанием, его место в технологическом процессе. Виды движения при резании. Режимы резания. Схемы основных методов ОМР: точение, фрезерование, сверление, плоское и круглое шлифование. Устройство и назначение токарного станка, основные операции, инструмент и приспособления. Устройство и назначение фрезерного, сверлильного, шлифовального станков, схемы основных операции, типы и геометрия резцов, фрез, и инструмента для обработки отверстий, основные станочные приспособления

Лабораторные работы (17ч.)

1. Основные механические характеристики машиностроительных материалов {работа в малых группах} (4ч.)[1] Изучаются методы определения твердости, характеристики прочности, пластичности и ударной вязкости

2. Макроскопический метод исследования металлов. {работа в малых группах} (4ч.)[1] Изучается макроструктуры изломов образцов с различным видом разрушения.

3. Диаграммы Fe – C и структура железоуглеродистых сплавов. {работа в малых группах} (4ч.)[1] Диаграммы Fe – C и структура железоуглеродистых сплавов.

Изучается микроструктура образцов железоуглеродистых сплавов с содержанием углерода 0,1%; 0,4%; 0,8%; 1,6%; 2,5%; 4,3%; 5,0%. Определяются схемы формирования структур и изменение фазового состава при нагреве и охлаждении.

4. Исследование влияния термической обработки на структуру и механические свойства углеродистой стали. {работа в малых группах} (5ч.)[1] Исследование влияния термической обработки на структуру и механические свойства углеродистой стали.

Изучается микроструктура и свойства стали после различных видов термической обработки.

Самостоятельная работа (38ч.)

1. Подготовка к лекционным занятиям(10ч.)[2,5] Подготовка к лекционным занятиям

2. Подготовка к лабораторным работам(10ч.)[1,4] Подготовка к лабораторным работам

3. Подготовка к проведению текущего контроля(6ч.)[2,3,4,5] Подготовка к проведению текущего контроля

4. Подготовка к зачёту(12ч.)[1,2,3,4,5,6,7] Подготовка к зачёту

5. Перечень учебно-методического обеспечения самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

Для каждого обучающегося обеспечен индивидуальный неограниченный доступ к электронно-библиотечным системам: Лань, Университетская библиотека он-лайн, электронной библиотеке АлтГТУ и к электронной информационно-образовательной среде:

1. Огневой, В.Я. Лабораторный практикум по материаловедению : Методические рекомендации к выполнению лабораторных работ по дисциплинам «Материаловедение» и «Материаловедение. Технология конструкционных материалов» /В. Я. Огневой.- Барнаул : Изд-во АлтГТУ , 2018 - 69 с. Режим доступа: <http://new.elib.altstu.ru/eum/download/mtio/Ognevoj-lpm.pdf>

6. Перечень учебной литературы

6.1. Основная литература

2. Бутыгин В.Б. Основы материаловедения: учебное пособие для подготовки бакалавров/ В.Б. Бутыгин, В.Я. Огневой.- Барнаул, АлтГТУ , 2014. Режим доступа: <http://new.elib.altstu.ru/eum/download/mtio/Ognevoj-osnmat.pdf>

3. Солнцев, Ю. П. Материаловедение : учебник / Ю. П. Солнцев, Е. И. Пряхин ; под ред. Ю. П. Солнцева. – 7-е изд. – Санкт-Петербург : Химиздат, 2020. – 784 с. : ил. – Режим доступа: по подписке. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=599263> (дата обращения: 04.08.2021). – ISBN 978-5-93808-345-6. – Текст : электронный.

6.2. Дополнительная литература

4. Бутыгин В.Б. Технологии металлов и металловедение: учебное пособие/ В.Б. Бутыгин, Л.Д. Собачкина.- Барнаул, изд-во. АлтГТУ, 2010. Режим доступа: <http://edu.astu.org.ru/moodle/>

5. Бутыгин В.Б. Металловедение [Электронный ресурс]: учебное пособие.- Барнаул: АлтГТУ, 2015. Режим доступа: http://new.elib.altstu.ru/eum/download/mtio/Butygin_metall.pdf

7. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины

6. <http://www.materialscience.ru>

7. <http://материаловед.рф>

8. Фонд оценочных материалов для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации

Содержание промежуточной аттестации раскрывается в комплекте

контролирующих материалов, предназначенных для проверки соответствия уровня подготовки по дисциплине требованиям ФГОС, которые хранятся на кафедре-разработчике РПД в печатном виде и в ЭИОС.

Фонд оценочных материалов (ФОМ) по дисциплине представлен в приложении А.

9. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем

Для успешного освоения дисциплины используются ресурсы электронной информационно-образовательной среды, образовательные интернет-порталы, глобальная компьютерная сеть Интернет. В процессе изучения дисциплины происходит интерактивное взаимодействие обучающегося с преподавателем через личный кабинет студента.

№пп	Используемое программное обеспечение
1	LibreOffice
2	Mozilla Firefox
3	Windows
4	Антивирус Kaspersky

№пп	Используемые профессиональные базы данных и информационные справочные системы
1	Бесплатная электронная библиотека онлайн "Единое окно к образовательным ресурсам" для студентов и преподавателей; каталог ссылок на образовательные интернет-ресурсы (http://Window.edu.ru)
2	Национальная электронная библиотека (НЭБ) — свободный доступ читателей к фондам российских библиотек. Содержит коллекции оцифрованных документов (как открытого доступа, так и ограниченных авторским правом), а также каталог изданий, хранящихся в библиотеках России. (http://нэб.рф/)

10. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине

Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы
учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа
учебные аудитории для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации
лаборатории
учебные аудитории для проведения групповых и индивидуальных консультаций

Материально-техническое обеспечение и организация образовательного процесса по дисциплине для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья осуществляется в соответствии с «Положением об обучении инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья».