

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.4 «Материаловедение и технология конструкционных материалов»**

Код и наименование направления подготовки (специальности): **18.03.02 Энерго- и ресурсосберегающие процессы в химической технологии, нефтехимии и биотехнологии**

Направленность (профиль, специализация): **Инженерная экология**

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»	С.Г. Иванов
	руководитель направленности (профиля) программы	Ю.С. Лазуткина

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
ПК-1	способностью осуществлять технологический процесс в соответствии с регламентом и использовать технические средства для измерения основных параметров технологического процесса, свойств сырья и продукции	Общие закономерности технологических процессов Основы технических измерений основные понятия теории управления технологическими процессами в т.ч. закономерности строения конструкционных материалов, их свойства, методы производства, области применения; методы определения механических свойств и структуры (макро- и микроанализ) материалов	Анализировать технологическую схему производства, выделять основные и вспомогательные стадии процесса, в т.ч. определять структуру, механические свойства материала и влияние составляющих материала на свойства.	
ПК-5	готовностью обосновывать конкретные технические решения при разработке технологических процессов; выбирать технические средства и технологии, направленные на минимизацию антропогенного воздействия на окружающую среду	- способы организации технологического процесса - технологию и оборудование основных технологических процессов - способы, технические средства и технологии минимизации негативного воздействия на окружающую среду, в т.ч. технологию получения изделий литьём, давлением, резанием, методом порошковой металлургии, сваркой, а также оборудование для выплавки сплавов и оборудование для термической и	- анализировать воздействие технологических процессов на окружающую среду; - предлагать технические решения для минимизации воздействия технологических процессов на ОС, в т.ч. выбирать оборудование и технологические процессы для получения изделий литьём, давлением, резанием, сваркой, методом порошковой металлургии и для термической и химико-термической обработки.	

Код компетенции из УП и этап её формирования	Содержание компетенции	В результате изучения дисциплины обучающиеся должны:		
		знать	уметь	владеть
		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.	Моделирование энерго- и ресурсосберегающих процессов в химической технологии, нефтехимии и биотехнологии, Основы проектирования технологических процессов

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 технологии конструкционных материалов. Свойства материалов и их определение. {лекция с разбором конкретных ситуаций} (2ч.)[2,3,4] Предмет материаловедения и технологии конструкционных материалов. Обзор современных технологий получения полуфабрикатов и деталей машин. Типы материалов, применяемых для изготовления деталей и узлов машин, и их особенности.

Механические свойства материалов: твердость, упругость, прочность, пластичность, вязкость, хрупкость, износостойкость, сопротивление усталости и ползучесть.

Методы определения механических свойств: измерение твердости по Бринеллю (НВ), по Роквеллу (HR), по Виккерсу (HV); испытания на растяжение, на сжатие, на изгиб, на кручение, на ударный изгиб, на усталость, на длительную прочность и ползучесть. Технологические и эксплуатационные свойства материалов

2. Строение и структура металлов и сплавов. {лекция с разбором конкретных ситуаций} (2ч.)[2,3,4] Металлы. Аморфное и кристаллическое строение металлов. Атомно-кристаллическая структура металлов. Типы кристаллических решеток. Анизотропия свойств металлов. Дефекты кристаллического строения: точечные, линейные, поверхностные и объемные. Влияние дефектов на свойства металлов. Моно и поликристаллы. Кристаллизация металлов и ее механизм в равновесном состоянии.

Металлические сплавы и диаграммы состояния. Определение терминов: сплав, компонент, фаза. Общая характеристика строения сплавов: твердые растворы, химические соединения, механические смеси, промежуточные фазы. Правило фаз и отрезков.

3. Строение и структура железоуглеродистых сплавов. Металлургические методы получения материалов. {лекция с разбором конкретных ситуаций} (2ч.)[2,3,4] Железоуглеродистые сплавы. Основные характеристики железа и углерода. Компоненты и фазы в системе железо-углерод. Свойства фаз. Диаграмма состояния железо-цементит

Металлургические методы получения материалов: доменное производство чугуна; мартеновский, конверторный, электродуговой, индукционный методы получения стали. Получение стали методом прямого восстановления железа из руд. Разливка стали, особенности кристаллизации и строение слитка. Способы повышения качества стали.

4. Строение и структура углеродистых сталей. Строение и структура чугунов. {лекция с разбором конкретных ситуаций} (2ч.)[2,3,4] Углеродистые стали. Влияние углерода и постоянных примесей на структуру и свойства стали. Классификация сталей по способу раскисления, назначения, по качеству выплавки. Углеродистые конструкционные и инструментальные стали. Чугуны.. Серый чугун.. Структура серого чугуна. Маркировка. Ковкий и высокопрочный чугуны: состав, структура, свойства, назначение, способы получения, маркировка.

5. Литейное производство. Обработка давлением. {лекция с разбором конкретных ситуаций} (2ч.)[2,3,4] Литейное производство. Литейные свойства сплавов. Получение отливок в песчаных формах: схема технологического

процесса; модельный комплект; формовочные и стержневые смеси; литниковые системы; разливка и выбивка; дефекты отливок. Специальные виды литья: в кокиль; в оболочковые формы; по выплавляемым моделям и др. Свойства отливок.

Обработка давлением, виды обработки давлением. Влияние пластической деформации на свойства материалов. Прокатка, ковка и штамповка: схемы процессов, оборудование и инструмент. Листовая штамповка: разделительные и формоизменяющие операции. Дефекты изделий. Контроль качества.

6. Термическая обработка сталей. {лекция с разбором конкретных ситуаций} (2ч.)[2,3,4] Распад аустенита при охлаждении. Диаграммы изотермического и термокинетического превращения аустенита. Перлитное, мартенситное и промежуточное превращения в сталях. Продукты превращений и их свойства. Превращение аустенита при непрерывном охлаждении. Критическая скорость закалки и факторы, влияющие на нее. Превращение закаленной стали при отпуске. Технология термической обработки стали. Отжиг диффузионный, рекристаллизационный, полный, неполный. Нормализация. Закалка: выбор температуры закалки, времени нагрева и выдержки. Охлаждающие среды.. Отпуск стали. Виды и назначение отпуска. Особенности термической обработки инструментальных сталей

7. Строение и структура легированных сталей. Химико-термическая обработка. Алюминиевые и медные сплавы. {лекция с разбором конкретных ситуаций} (2ч.)[2,3,4] Понятие легирования сталей. Классификация и маркировка легированных сталей. Особенности термической обработки легированных сталей. Изменение свойств поверхности деталей методами химико-термической обработки. Цементация, азотирование и нитроцементация: назначение и технология

Получение меди и алюминия. Алюминий, медь и сплавы на их основе. Классификация, маркировка и применяемость. Их термическая обработка.

8. Порошковая металлургия. Строение и структура неметаллических материалов. Сварочное производство. {лекция с разбором конкретных ситуаций} (2ч.)[2,3,4] Порошковая металлургия. Материалы, получаемые методами порошковой металлургии: классификация, свойства и применение. Пластические массы, эластомеры, композиционные материалы, ситаллы, керамические материалы: виды и методы получения из них изделий.

Сварочное производство: классификация способов сварки, виды сварных соединений. Электродуговая сварка: электрическая дуга и ее свойства; строение сварного шва; сварочные материалы; методы. Контактные способы сварки. Другие способы. Дефектоскопия сварных соединений.

9. Обработка резанием. {лекция с разбором конкретных ситуаций} (1ч.)[2,3,4] Обработка резанием: схемы и режимы резания. Геометрия режущего инструмента. Обработка на токарных и фрезерных станках: специфика и инструмент. Сверление, растачивание, протяжка, шлифование и зубонарезание

Лабораторные работы (17ч.)

- 1. Учебно-исследовательская работа {работа в малых группах} (3ч.)[1]**
Исследование образца в исходном состоянии
- 2. Учебно-исследовательская работа {работа в малых группах} (3ч.)[1]**
Определение истинной марки стали
- 3. Учебно-исследовательская работа {работа в малых группах} (6ч.)[1]** Выбор упрочняющей термической обработки и её проведение.
- 4. Учебно-исследовательская работа {работа в малых группах} (1ч.)[1]**
Обработка результатов
- 5. Учебно-исследовательская работа {работа в малых группах} (4ч.)[1]**
Написание отчёта и его защита

Самостоятельная работа (38ч.)

- 1. Подготовка к лекционным занятиям.(8ч.)[2,3,4,5]** Подготовка к лекционным занятиям.
- 2. Подготовка к выполнению учебно-исследовательской работы(15ч.)[1,3,5]**
Подготовка к выполнению учебно-исследовательской работы
- 3. Подготовка к защите отчёта об УИРС.(3ч.)[1,3,5]** Подготовка к защите отчёта об УИРС.
- 4. Подготовка к текущей аттестации в семестре.(6ч.)[1,2,3]** Подготовка к текущей аттестации в семестре
- 5. Подготовка к зачёту.(6ч.)[2,3,4,5]** 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. Огневой, Валерий Яковлевич. Основы материаловедения [Электронный ресурс] : учебное пособие для подготовки бакалавров / В. Я. Огневой, В. Б. Бутыгин ; Алт. гос. техн. ун-т им. И. И. Ползунова. - (pdf-файл : 3,24 Мбайта) и Электрон. текстовые дан. - Барнаул : АлтГТУ, 2014. - 110 с. - Режим доступа:

<http://new.elib.altstu.ru/eum/download/mtio/Ognevoj-osnmat.pdf>

6.2. Дополнительная литература

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

4. Гуляев А.П. *Металловедение.* – М.: Металлургия, 1986. – 456 с. 191 экз

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

5. Бутыгин В.Б. *Технологии металлов и металловедение: учебное пособие/ В.Б. Бутыгин, Л.Д. Собачкина.*- Барнаул, изд-во. АлтГТУ, 2015. Режим доступа: <http://edu.astu.org.ru/moodle/>

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)

№пп	Используемые профессиональные базы данных и информационные справочные системы
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
помещения для самостоятельной работы
учебные аудитории для проведения занятий семинарского типа
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».