

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.О.31 «Технология конструкционных материалов машин и оборудования»**

Код и наименование направления подготовки (специальности): **15.03.02
Технологические машины и оборудование**

Направленность (профиль, специализация): **Цифровые технологии в
формообразовании изделий**

Статус дисциплины: **обязательная часть**

Форма обучения: **очная**

| Статус | Должность | И.О. Фамилия |
|---------------|--|---------------------|
| Разработал | доцент | А.С. Григор |
| Согласовал | Зав. кафедрой «МТиО» | С.Г. Иванов |
| | руководитель направленности (профиля) программы | И.В. Марширов |

г. Барнаул

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с индикаторами достижения компетенций

| Компетенция | Содержание компетенции | Индикатор | Содержание индикатора |
|-------------|--|-----------|--|
| ОПК-12 | Способен обеспечивать повышение надежности технологических машин и оборудования на стадиях проектирования, изготовления и эксплуатации | ОПК-12.1 | Демонстрирует знание способов повышения надежности технологических машин и оборудования на стадиях проектирования, изготовления и эксплуатации |
| | | ОПК-12.2 | Предлагает способы повышения надежности технологических машин и оборудования на стадиях проектирования, изготовления и эксплуатации |

2. Место дисциплины в структуре образовательной программы

| | |
|---|---|
| Дисциплины (практики), предшествующие изучению дисциплины, результаты освоения которых необходимы для освоения данной дисциплины. | Введение в инженерную деятельность, Ознакомительная практика, Физико-химические основы литейного производства |
| Дисциплины (практики), для которых результаты освоения данной дисциплины будут необходимы, как входные знания, умения и владения для их изучения. | Детали машин и основы конструирования, Литейные сплавы и плавка, Технологическая (проектно-технологическая) практика, Технология литейного производства |

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: 4 / 144

| Форма обучения | Виды занятий, их трудоемкость (час.) | | | | Объем контактной работы обучающегося с преподавателем (час) |
|----------------|--------------------------------------|---------------------|----------------------|------------------------|---|
| | Лекции | Лабораторные работы | Практические занятия | Самостоятельная работа | |
| очная | 32 | 32 | 0 | 80 | 76 |

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

Форма обучения: очная

Семестр: 2

Объем дисциплины в семестре з.е. /час: 2 / 72

Форма промежуточной аттестации: Зачет

| Виды занятий, их трудоемкость (час.) | | | | Объем контактной работы обучающегося с преподавателем (час) |
|--------------------------------------|---------------------|----------------------|------------------------|---|
| Лекции | Лабораторные работы | Практические занятия | Самостоятельная работа | |
| 16 | 16 | 0 | 40 | 38 |

Лекционные занятия (16ч.)

1. Введение. Основные понятия и значение машиностроения в народном хозяйстве {лекция с разбором конкретных ситуаций} (2ч.)[2,4,6,7] Курс «Технологические процессы в машиностроении», его составные части. Краткая характеристика, значение в технологической подготовке инженеров. Роль отечественных ученых в развитии науки о методах получения заготовок и их обработки. Решение профессиональных задач по выбору способов изготовления заготовок и их обработки.

2. Характеристика основных конструкционных материалов. {лекция с разбором конкретных ситуаций} (2ч.)[2,4,5,6,8] Основные конструкционные материалы и требования, предъявляемые к ним. Физические, механические, эксплуатационные и технологические свойства металлов, их зависимость от строения металлов. Атомно-кристаллическое строение металлов и сплавов. Диаграмма состояния железоуглеродистых сплавов и ее практическое применение. Понятие о легированных сталях. Виды термической обработки. Классификация сталей по назначению, химическому составу и качеству. Маркировка сталей. Классификация и маркировка сплавов цветных и тугоплавких металлов.

3. Физико-химические основы металлургического производства. {лекция с разбором конкретных ситуаций} (4ч.)[2,4,5,7,9] Понятие о рудах различных металлов. Получение металлов из руд восстановлением, электролизом и металлотермией. Производство чугуна: исходные материалы и подготовка руд к доменной плавке. Продукция доменного производства. Производство стали. Исходные материалы для плавки стали. Основные физико-химические процессы получения стали в основных мартеновских печах, кислородных конверторах и электродуговых печах. Производство цветных металлов: меди, алюминия, магния, титана и их сплавов. Физико-химические процессы получения металлов.

4. Порошковая металлургия. {лекция с разбором конкретных ситуаций} (2ч.)[2,5,6,7,10] Виды и свойства металлических и металлокерамических порошковых материалов. Методы получения порошков и изготовление из них полуфабрикатов и изделий. Продукция и технико-экономические характеристики порошковой металлургии. Понятие о машиностроительных заготовках и их качестве. Основные физические, механические и химические процессы и свойства материалов, используемые при формообразовании. Структура и свойства заготовок.

5. Общая характеристика процесса обработки металлов давлением. {лекция с

разбором конкретных ситуаций} (4ч.)[2,4,6,8] Основные понятия и характеристики способов обработки давлением. Классификация видов обработки металлов давлением, области и объемов их применения. Степень пластической деформации и сопротивление деформированию. Ковкость и штампуемость. Влияние химического состава, температуры, скорости деформирования и схемы напряженного состояния на пластичность металла и его сопротивлению деформированию. Прокатка: сущность процесса, схема деформирования металла, силы, действующие на металл; условия осуществления процесса. Прессование: сущность процесса; схемы прессования и полых профилей; напряженное состояние; особенности течения металла. Волочение: сущность процесса; схемы волочения сплошных и полых профилей. Производство гнутых профилей. Схемы деформирования и характеристики гнутых профилей.

6. Сущность литейного производства и классификация видов литья заготовок. Литье в песчано-глинистые формы. {лекция с разбором конкретных ситуаций} (2ч.)[2,3,4,5,6,7,8] Классификация способов изготовления отливок, объем их применения и степень полезного использования металла. Способы изготовления отливок. Литейная форма, ее элементы и назначение. Требования, предъявляемые к литейным формам. Классификация литейных форм. Изготовление отливок в песчаных формах: сущность способа, литейная оснастка, формовочные и стержневые смеси. Влияние состава формовочных смесей на качество отливок. Изготовление песчаных литейных форм вручную. Механизация и автоматизация изготовления литейных форм. Влияние способов уплотнения литейных форм на качество отливок.

Лабораторные работы (16ч.)

1. Метрология в машиностроении. {работа в малых группах} (4ч.)[1] Ознакомление с измерительными приборами, основными требованиями к ним и измерение машиностроительных деталей.

2. Исследование механических свойств конструкционных материалов. {работа в малых группах} (4ч.)[1] Исследование прочности при растяжении конструкционных материалов. Исследование прочности при сжатии конструкционных материалов. Исследование ударной вязкости конструкционных материалов. Исследование твердости конструкционных материалов по Бринеллю и Роквеллу.

3. Классификация сталей и чугунов, их маркировка. {работа в малых группах} (4ч.)[1] Анализ маркировки железоуглеродистых сплавов. Содержание легирующих компонентов, влияние их на свойства сплавов.

4. Получение литой заготовки в песчано-глинистой литейной форме по неразъемной модели. {работа в малых группах} (4ч.)[1] Изучение элементов и способов изготовления литейной формы из песчано-глинистой смеси. Изготовление разовой литейной формы из песчано-глинистой смеси. Получение отливки из алюминиевого сплава в разовую песчано-глинистую форму по неразъемной модели.

Самостоятельная работа (40ч.)

1. Подготовка к лекционным занятиям. {творческое задание} (10ч.)[2,3,4,5,6,7,8,9,10] Повторение предыдущего лекционного материала и работа с рекомендованной литературой и интернет ресурсами.

2. Подготовка к сдаче лабораторных работ. {творческое задание} (10ч.)[1,7,8] Оформление отчетов по лабораторным работам. Повторение учебно-методического материала. Защита отчетов по лабораторным работам.

3. Подготовка к зачету. {творческое задание} (20ч.)[1,2,3,4,5,6,7,8,9,10] Повторение лекционного и учебно-методического материала, а также работа с рекомендуемой литературой и интернет-ресурсами.

Семестр: 3

Объем дисциплины в семестре з.е. /час: 2 / 72

Форма промежуточной аттестации: Зачет

| Виды занятий, их трудоемкость (час.) | | | | Объем контактной работы обучающегося с преподавателем (час) |
|--------------------------------------|---------------------|----------------------|------------------------|---|
| Лекции | Лабораторные работы | Практические занятия | Самостоятельная работа | |
| 16 | 16 | 0 | 40 | 38 |

Лекционные занятия (16ч.)

1. Специальные способы литья. {лекция с разбором конкретных ситуаций} (3ч.)[2,3,4,5,6,7,8] Изготовление отливок литьем в оболочковые формы. Изготовление отливок литьем по выплавляемым моделям. Изготовление отливок в кокиль. Изготовление отливок литьем под давлением. Изготовление отливок центробежным литьем. Изготовление отливок из различных сплавов: чугунных, стальных, медных, алюминиевых, магниевых и тугоплавких.

2. Общая характеристика и физические основы сварочного производства. {лекция с разбором конкретных ситуаций} (3ч.)[2,4,6,10] Современное состояние сварочного производства, его место в промышленности. Условия образования межатомных и межмолекулярных связей при образовании сварного соединения. Классификация способов сварки. Свариваемость и ее оценка по степени соответствия свойств сварного соединения и основного металла.

3. Классификация способов получения сварных соединений. {лекция с разбором конкретных ситуаций} (4ч.)[2,4,6,8,10] Термический класс сварки. Сущность процесса дуговой сварки. Ручная дуговая сварка покрытым электродом. Автоматическая сварка под флюсом. Сварка в атмосфере защитных газов. Ручная, полуавтоматическая и автоматическая сварка. Сварочные материалы. Особенности сварки в углекислом газе. Сварка и обработка материалов плазменной струей. Сварка электронным лучом. Сварка лазером. Диффузионная сварка в вакуум. Технологичность сварных узлов. Способы снижения сварочных деформаций и напряжений..

4. Обработка заготовок точением, фрезерованием. {лекция с разбором

конкретных ситуаций} (2ч.)[2,4,6,8,9] Точение: технологические возможности метода, принципы формообразования поверхностей деталей машин, схема обработки, применяемый режущий инструмент и оборудование. Обработка наружных цилиндрических поверхностей и горцев. Обработка цилиндрических отверстий. Обработка конических поверхностей. Нарезание треугольной резьбы на наружных и внутренних поверхностях. Контроль резьбы. Технологические возможности метода обработки заготовок фрезерованием. Принцип формообразования поверхностей деталей машин на станках фрезерной группы. Фрезерование плоских поверхностей. Фрезерование пазов и канавок. Фрезерование фасонных и криволинейных поверхностей. Фрезерование с помощью делительной головки.

5. Сверление и нарезание резьбы в заготовках. {лекция с разбором конкретных ситуаций} (2ч.)[2,4,6,8,10] Сверление, зенкерование и развертывание отверстий: сущность методов, инструмент и приспособления, охлаждение и смазка. Сверлильный станок: основные части, механизмы, их назначение, органы управления, кинематическая схема, настройка на различные режимы. Нарезание резьбы: назначение и элементы резьбы, профили резьб, инструмент для нарезания резьб. Сборка резьбовых соединений. Сборка шпоночных соединений. Сборка клиповых соединений. Запрессовка и выпрессовка.

6. Сборка и соединения и сборки деталей и механизмов. {лекция с разбором конкретных ситуаций} (2ч.)[2,4,6,8,9] Соединение деталей при помощи пайки, типы припоев, область применения паяния, инструмент, приспособления и оборудование для пайки. Соединение деталей при помощи склеивания. Соединение деталей электроприхваткой. Сборка механизмов вращательного движения, сборка подшипников скольжения и качения. Сборка механизмов передач движения, сборка ременной передачи. Сборка механизмов преобразования движения. Общая сборка, регулировка и испытание механизмов и машин. Общее понятие о сборке машин.

Лабораторные работы (16ч.)

1. Получение литой заготовки в песчано-глинистой литейной форме по разъемной модели. {работа в малых группах} (4ч.)[1,7] Изучение элементов и способов изготовления литейной формы из песчано-глинистой смеси. Изготовление разовой литейной формы из песчано-глинистой смеси. Получение отливки из алюминиевого сплава в разовую песчано-глинистую форму.

2. Выбор сварочного оборудования и материалов для заданной технологии получения сварного соединения. {работа в малых группах} (4ч.)[1] Изучение современного сварочного оборудования. Изучение процесса получения сварного соединения методом ручной дуговой сварки. Выбор сварочного электрода для заданного сварного сопряжения в зависимости от толщины свариваемых.

3. Исследование конструкции и параметров работы металлообрабатывающего оборудования. {экскурсии} (4ч.)[1] Изучение

принципов работы металлообрабатывающих станков и их классификация.

4. Изучение геометрических параметров металлообрабатывающих инструментов. {работа в малых группах} (4ч.)[1] Исследование геометрических параметров резцов, измерение основных углов режущего инструмента. Изучение принципов проектирования сверл. Назначение и конструкция фрез.

Самостоятельная работа (40ч.)

1. Подготовка к лекциям. {творческое задание} (10ч.)[2,3,4,5,6,7,8,9,10] Повторение предыдущего лекционного материала и работа с рекомендованной литературой и интернет ресурсами.

2. Подготовка к сдаче лабораторных работ. {творческое задание} (10ч.)[1,7,8,9,10] Оформление отчетов по лабораторным работам. Повторение учебно-методического материала. Защита отчета по лабораторным работам.

3. Подготовка к сдаче зачета. {творческое задание} (20ч.)[1,2,3,4,5,6,7,8,9,10] Повторение лекционного и учебно-методического материала, а также работа с рекомендуемой литературой и интернет ресурсами.

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. Григор А.С. Технология конструкционных материалов. Методические указания к выполнению лабораторных работ для студентов направления 15.03.02 Технологические машины и оборудование [Электронный ресурс]: Методические указания.— Электрон. дан.— Барнаул: АлтГТУ, 2022.— Режим доступа: http://elib.altstu.ru/eum/download/mtio/Grigor_TehKonstMat_mu.pdf, авторизованный

6. Перечень учебной литературы

6.1. Основная литература

2. Технология конструкционных материалов [Электронный ресурс] : учебное пособие для вузов по машиностроительным направлениям / Ю. А. Кряжев, Г. Е. Левшин, Г. А. Мустафин [и др.] ; Алт. гос. техн. ун-т им. И. И. Ползунова. - Барнаул : Изд-во АлтГТУ, 2015. — Режим доступа: http://elib.altstu.ru/eum/download/tm/Kryazhev_tkm.pdf

6.2. Дополнительная литература

3. Гини, Э. Ч. Технология литейного производства. Специальные виды

литья : учебник / Э. Ч. Гини, А. М. Зарубин, В. А. Рыбкин ; под ред. В. А. Рыбкина. - Москва : Академия, 2005. - 351 с. (30 экз.)

4. Ильященко Д.П. Технология конструкционных материалов : практикум для СПО / Ильященко Д.П., Зернин Е.А., Чернова С.А.. — Саратов : Профобразование, 2021. — 169 с. — ISBN 978-5-4488-0929-3. — Текст : электронный // IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/99945.html> (дата обращения: 20.02.2022). — Режим доступа: для авторизир. пользователей. - DOI: <https://doi.org/10.23682/99945>

5. Карпенко, М.И. Литейные сплавы и технологии : монография / М.И. Карпенко ; ред. Г.В. Малахова. - Минск : Белорусская наука, 2012. - 442 с. - ISBN 978-985-08-1499-9 ; То же [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=142316>

6. Технология конструкционных материалов. В 2 частях. Ч.2 : учебное пособие / С.Б. Наумов [и др.]. — Красноярск : Сибирский государственный университет науки и технологий имени академика М.Ф. Решетнева, 2021. — 126 с. — Текст : электронный // IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/116649.html> (дата обращения: 20.02.2022). — Режим доступа: для авторизир. пользователей

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

7. <http://www.ruscastings.ru/>

8. <http://elib.altstu.ru>

9. <http://fb2lib.net.ru>

10. <http://www.prlib.ru>

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 | Windows |
| 3 | 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 учебных занятий |
| помещения для самостоятельной работы |

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».