

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

СОГЛАСОВАНО

Декан ФСТ
Кустов

С.Л.

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 «ТМ»	А.В. Балашов
	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 титановых.
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.

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	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».