

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**

<b>Статус</b>	<b>Должность</b>	<b>И.О. Фамилия</b>
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 электронной информационно-образовательной среде АлтГТУ:

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](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](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.

<b>№пп</b>	<b>Используемое программное обеспечение</b>
1	LibreOffice
2	Windows
3	Антивирус Kaspersky

<b>№пп</b>	<b>Используемые профессиональные базы данных и информационные справочные системы</b>
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. ( <a href="http://нэб.рф/">http://нэб.рф/</a> )

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

<b>Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы</b>
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».