

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.18 «Технология конструкционных материалов»**

Код и наименование направления подготовки (специальности): **13.03.03  
Энергетическое машиностроение**

Направленность (профиль, специализация): **Двигатели внутреннего сгорания**

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 «МТиО»	С.Г. Иванов
	руководитель направленности (профиля) программы	А.Е. Свистула

г. Барнаул

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

Компетенция	Содержание компетенции	Индикатор	Содержание индикатора
ОПК-5	Способен рассчитывать элементы энергетических машин и установок с учетом свойств конструкционных материалов, динамических и тепловых нагрузок	ОПК-5.1	Демонстрирует знание свойств конструкционных материалов

## 2. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплины (практики), предшествующие изучению дисциплины, результаты освоения которых необходимы для освоения данной дисциплины.	Материаловедение, Механика материалов и конструкций, Теоретическая механика
Дисциплины (практики), для которых результаты освоения данной дисциплины будут необходимы, как входные знания, умения и владения для их изучения.	Выпускная квалификационная работа, Конструирование двигателей, Механика материалов и конструкций, Эксплуатация и ремонт ДВС

## 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 промежуточной аттестации: Экзамен

Форма обучения	Виды занятий, их трудоемкость (час.)				Объем контактной работы обучающегося с преподавателем (час)
	Лекции	Лабораторные работы	Практические занятия	Самостоятельная работа	
очная	16	16	0	112	43

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

Форма обучения: очная

Семестр: 3

## **Лекционные занятия (16ч.)**

**1. Введение. Основные понятия и значение наземно-технологических средств в народном хозяйстве. Характеристика основных конструкционных материалов. {лекция с разбором конкретных ситуаций} (2ч.) [2,3,4,8,9]** Курс «Технология конструкционных материалов», его составные части. Краткая характеристика, значение в технологической подготовке инженеров. Роль отечественных ученых в развитии науки о методах получения заготовок и их обработки. 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.

**2. Физико-химические основы металлургического производства. {лекция с разбором конкретных ситуаций} (2ч.) [2,3,4,8,9]** 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 конвертерах и электродуговых печах. Производство цветных металлов: меди, алюминия, магния, титана и их сплавов. Физико-химические процессы получения металлов.

**3. Порошковая металлургия. Обработка металлов давлением. {лекция с разбором конкретных ситуаций} (2ч.) [2,3,4,8,9]** 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. 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.

**4. Сущность литейного производства и классификация видов литья заготовок. Литье в песчано-глинистые формы. {лекция с разбором конкретных ситуаций} (2ч.)[2,3,4,8,9]** 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.

**5. Технология литейного производства. Специальные способы литья. {лекция с разбором конкретных ситуаций} (2ч.)[2,3,4,8,9]** 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.

**6. Общая характеристика и физические основы сварочного производства. Классификация способов получения сварных соединений. {лекция с разбором конкретных ситуаций} (2ч.)[2,3,4,8,9]** Современное состояние сварочного производства, его место в промышленности. Условия образования межзатомных и межмолекулярных связей при образовании сварного соединения. Классификация способов сварки. Свариваемость и ее оценка по степени соответствия свойств сварного соединения и основного металла. 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.

**7. Обработка заготовок точением, фрезерованием. Сверление и нарезание резьбы в заготовках. {лекция с разбором конкретных ситуаций} (2ч.)[2,3,4,8,9]** 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.

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.

**8. Сборка и соединения и сборки деталей и механизмов. {лекция с разбором конкретных ситуаций} (2ч.)[2,3,4,8,9]** 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. 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.

**2. Металлообрабатывающее оборудование и исследование геометрических параметров резцов. {работа в малых группах} (4ч.)[1]** Изучение принципов работы металлообрабатывающих станков и их классификация. Исследование геометрических параметров резцов, измерение основных углов режущего инструмента.

**3. 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

**4. 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 заготовок.

### **Самостоятельная работа (112ч.)**

**1. Подготовка к лекциям. {творческое задание} (20ч.)[2,3,4,8,9]** Повторение предыдущего лекционного материала и работа с рекомендованной литературой и интернет ресурсами.

**2. Подготовка к сдаче контрольных точек. {творческое задание} (20ч.)[2,3,4,8,9]** Повторение лекционного материала и работа с рекомендованной литературой и интернет ресурсами.

**3. Подготовка к сдаче лабораторных работ. {творческое задание} (36ч.)[1]** Оформление отчета по лабораторной работе. Повторение учебно-методического материала. Защита отчета.

**4. Подготовка к экзамену. {творческое задание} (36ч.)[1,2,3,4,5,6,7,8,9]** 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 [Электронный ресурс]: Учебно-методическое пособие.— Электрон. дан.— Барнаул: АлтГТУ, 2020.— Режим доступа: [http://elib.altstu.ru/eum/download/mtio/Grigor\\_TKM\\_EM.pdf](http://elib.altstu.ru/eum/download/mtio/Grigor_TKM_EM.pdf), авторизованный

## **6. Перечень учебной литературы**

### **6.1. Основная литература**

2. Прокопенко, Н.И. Экспериментальные исследования двигателей внутреннего сгорания [Электронный ресурс] : учебное пособие / Н.И. Прокопенко. — Электрон. дан. — Санкт-Петербург : Лань, 2010. — 592 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/611>.

3. Огневой В. Я., Собачкин В.В., Левшин Г.Е., Мустафин Г.А., Кряжев Ю.А., Свищенко В.В., Яковлев В.И., Собачкин А.В. Технология конструкционных материалов [Электронный ресурс]: Учебно-методическое пособие.— Электрон. дан.— Барнаул: АлтГТУ, 2015.— Режим доступа: [http://elib.altstu.ru/eum/download/tm/Kryazhev\\_tkm.pdf](http://elib.altstu.ru/eum/download/tm/Kryazhev_tkm.pdf), авторизованный

### **6.2. Дополнительная литература**

4. Чернышов, Е.А. Теоретические основы литейного производства. Теория формирования отливки [Электронный ресурс] : учебник / Е.А. Чернышов, А.И. Евстигнеев. — Электрон. дан. — Москва : Машиностроение, 2015. — 480 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/63253>

5. Технология конструкционных материалов : учебное пособие / ред. М.А. Шатерин. – Санкт-Петербург : Политехника, 2012. – 599 с. : схем., табл., ил. – Режим доступа: по подписке. – URL:<https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=129582> (дата обращения: 31.10.2020). – Библиогр. в кн. – ISBN 5-7325-0734-5. – Текст : электронный.

6. Материаловедение для транспортного машиностроения : учебное пособие / Э. Р. Галимов, Л. В. Тарасенко, М. В. Унчикова, А. Л. Абдуллин. — Санкт-Петербург : Лань, 2013. — 448 с. — ISBN 978-5-8114-1527-4. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/30195>

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

7. <http://elib.altstu.ru>
8. <http://fb2lib.net.ru>
9. <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. Для изучения данной дисциплины профессиональные базы данных и информационно-справочные системы не требуются.

<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</b>
------------	---

<b>справочные системы</b>	
1	IOP Journals-Institute of Physics - В свободном доступе представлены все оглавления и все рефераты. Полные тексты всех статей во всех журналах находятся в свободном доступе в течение 30 дней после даты их онлайн-публикации для получения по ним отзывов читателей. Журнал Conference Series содержит статьи в открытом доступе без временных ограничений. ( <a href="http://www.iop.org">www.iop.org</a> )
2	Бесплатная электронная библиотека онлайн "Единое окно к образовательным ресурсам" для студентов и преподавателей; каталог ссылок на образовательные интернет-ресурсы ( <a href="http://Window.edu.ru">http://Window.edu.ru</a> )
3	ГОСТ-эксперт – база ГОСТОВ РФ (GostExpert.ru)
4	Международная реферативная база данных научных изданий zbMATH - самая полная математическая база данных по математике, статистике, информатике, а также машиностроению, физике, естественным наукам и др., охватывающая материалы с конца 19 века. ( <a href="https://zbmath.org/">https://zbmath.org/</a> )
5	Федеральное агентство по техническому регулированию и метрологии (Росстандарт РФ) –техрегламенты, ГОСТы ( <a href="https://www.rst.gov.ru/portal/gost">https://www.rst.gov.ru/portal/gost</a> )
6	Электронная база ГОСТов ( <a href="http://1000gost.ru/list/1-0.htm">http://1000gost.ru/list/1-0.htm</a> )
7	Электронная библиотека Институт инженеров по электротехнике и электронике (IEEE) и его партнеров в сфере издательской деятельности. Коллекция включает в себя более 3 миллионов полнотекстовых документов с самыми высокими индексами цитирования в мире. Часть материалов находится в свободном доступе. Для поиска таких документов нужно выбрать расширенный поиск «Advanced Search», ввести в поисковое окно ключевые слова и поставить фильтр «Open Access» ( <a href="https://ieeexplore.ieee.org/Xplore/home.jsp">https://ieeexplore.ieee.org/Xplore/home.jsp</a> )
8	Электронный фонд правовой и научно-технической документации ( <a href="http://docs.cntd.ru/document">http://docs.cntd.ru/document</a> )
9	Электронный фонд правовой и научно-технической документации - ( <a href="http://docs.cntd.ru/document">http://docs.cntd.ru/document</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».