

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.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

Статус	Должность	И.О. Фамилия
Разработал	доцент	А.С. Григор
Согласовал	Зав. кафедрой «ТМ»	А.В. Балашов
	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: чугуновых, стальных, медных, алюминиевых, магниевых и титановых.

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 межатомных 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, 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, 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.

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.

№пп	Используемое программное обеспечение
1	LibreOffice

№пп	Используемое программное обеспечение
2	Windows
3	Антивирус Kaspersky

№пп	Используемые профессиональные базы данных и информационные справочные системы
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. (www.iop.org)
2	ГОСТ-эксперт - база ГОСТОВ РФ (GostExpert.ru)
3	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. (https://zbmath.org/)
4	Федеральное агентство по техническому регулированию и метрологии (Росстандарт РФ) - техрегламенты, ГОСТы (https://www.rst.gov.ru/portal/gost)
5	Электронная база ГОСТов (http://1000gost.ru/list/1-0.htm)
6	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» (https://ieeexplore.ieee.org/Xplore/home.jsp)
7	Электронный фонд правовой и научно-технической документации (http://docs.cntd.ru/document)
8	Электронный фонд правовой и научно-технической документации - (http://docs.cntd.ru/document)

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».