

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования



**Пермский национальный исследовательский
политехнический университет**

УТВЕРЖДАЮ

Проректор по учебной работе


_____ Н.В.Лобов

« 07 » декабря 20 20 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Дисциплина: _____ **Технология конструкционных материалов** _____
(наименование)

Форма обучения: _____ **очная** _____
(очная/очно-заочная/заочная)

Уровень высшего образования: _____ **бакалавриат** _____
(бакалавриат/специалитет/магистратура)

Общая трудоёмкость: _____ **108 (3)** _____
(часы (ЗЕ))

Направление подготовки: _____ **13.03.03 Энергетическое машиностроение** _____
(код и наименование направления)

Направленность: _____ **Энергетическое машиностроение (общий профиль, СУОС)** _____
(наименование образовательной программы)

1. Общие положения

1.1. Цели и задачи дисциплины

Изучение фундаментальных основ научных знаний об атомно-кристаллическом строении материалов и закономерностях его влияния на основные физические, технологические и эксплуатационные свойства; изучение прогрессивных технологических процессов, обеспечивающих высокие критерии качества и эксплуатационные характеристики материалов при проектировании и производстве новых образцов изделий, узлов и деталей машиностроения; формирование технического мировоззрения и компетенций по обеспечению заданных свойств; воспитание технологической дисциплины.

1.2. Изучаемые объекты дисциплины

Виды сталей и материалов для конструкций машиностроения;
Способы получения материалов и обеспечения заданных свойств;
Производственные технологические процессы, их разработка и освоение новых технологий

1.3. Входные требования

Не предусмотрены

2. Планируемые результаты обучения по дисциплине

Компетенция	Индекс индикатора	Планируемые результаты обучения по дисциплине (знать, уметь, владеть)	Индикатор достижения компетенции, с которым соотнесены планируемые результаты обучения	Средства оценки
ОПК-4	ИД-1ОПК-4	Знает свойства конструкционных материалов, применяемые при создании объектов энергетического машиностроения; технологические процессы, в результате которых могут быть получены машиностроительные материалы; сущность явлений, имеющих место при получении и переработке в изделие данных конструкционных материалов, с целью принимать и обосновывать конкретные технические решения при создании объектов энергетического машиностроения.	Знает источники получения справочной информации по конструкционным материалам и их свойствам; основные конструкционные материалы, применяемые в энергетическом машиностроении, их структуру и свойства; принципы маркировки конструкционных материалов; методы обработки и их влияние на свойства материалов; общие положения теории прочности, теории усталостного разрушения при действии циклических нагрузок и основы теории устойчивости.	Зачет

Компетенция	Индекс индикатора	Планируемые результаты обучения по дисциплине (знать, уметь, владеть)	Индикатор достижения компетенции, с которым соотнесены планируемые результаты обучения	Средства оценки
ОПК-4	ИД-2ОПК-4	Умеет выбирать материал, используемый для создания объектов энергетического машиностроения, с заданными свойствами при их эксплуатации и обслуживании; выбирать технологические процессы для создания объектов энергетического машиностроения, с заданными свойствами при их эксплуатации и обслуживании	Умеет определять структуру и свойства конструкционных материалов по заданным методикам; выбирать материалы элементов энергетических машин и установок с учетом условий их работы; применять информацию о свойствах материалов при расчете элементов энергетических машин и установок; проводить расчеты деталей и механизмов в соответствии с заданной методикой; проводить расчеты на прочность, жесткость и устойчивость элементов конструкций в соответствии с заданной методикой.	Отчёт по практическом у занятию
ОПК-4	ИД-3ОПК-4	Владеет методами измерения механических свойств конструкционных материалов, применяемых при создании объектов энергетического машиностроения; методами и приемами разработки технологии производства данных объектов	Владеет анализом существующих методик при расчете проектов энергетических установок.	Защита лабораторной работы

3. Объем и виды учебной работы

Вид учебной работы	Всего часов	Распределение по семестрам в часах	
		Номер семестра	
		4	
1. Проведение учебных занятий (включая проведение текущего контроля успеваемости) в форме:	45	45	
1.1. Контактная аудиторная работа, из них:			
- лекции (Л)	16	16	
- лабораторные работы (ЛР)	9	9	
- практические занятия, семинары и (или) другие виды занятий семинарского типа (ПЗ)	18	18	
- контроль самостоятельной работы (КСР)	2	2	
- контрольная работа			
1.2. Самостоятельная работа студентов (СРС)	63	63	
2. Промежуточная аттестация			
Экзамен			
Дифференцированный зачет			
Зачет	9	9	
Курсовой проект (КП)			
Курсовая работа (КР)			
Общая трудоемкость дисциплины	108	108	

4. Содержание дисциплины

Наименование разделов дисциплины с кратким содержанием	Объем аудиторных занятий по видам в часах			Объем внеаудиторных занятий по видам в часах
	Л	ЛР	ПЗ	СРС
4-й семестр				
Виды конструкционных материалов, их строение и свойства.	2	0	4	9
Материалы, применяемые в машиностроении. Основные свойства материалов: технологические, эксплуатационные, механические. Методы определения механических свойств: испытание на разрыв, методы измерения твердости, испытание на ударную вязкость.				
Основы металлургического производства металлов.	3	0	3	9
Металлургия чугуна: исходное сырье, сущность доменной плавки, продукты доменного производства. Металлургия стали: сущность процессов получения стали, способы выплавки стали, способы разлива стали, принципы повышения качества стали. Цветные металлы и сплавы на их основе. Алюминий и его сплавы. Медь и ее сплавы. Титан и его сплавы. Схемы производства цветных металлов: алюминия, меди, титана.				

Наименование разделов дисциплины с кратким содержанием	Объем аудиторных занятий по видам в часах			Объем внеаудиторных занятий по видам в часах
	Л	ЛР	ПЗ	СРС
Основы литейного производства.	3	2	0	9
Сущность литейного производства. Литейные свойства сплавов. Классификация способов литья. Свойства литейных сплавов. Основы технологии формообразования отливок из черных и цветных сплавов. Литейно-опочная оснастка. Дефекты отливок, методы их исправления. Литье в песчано-глинистые формы. Специальные способы литья: литье в оболочковые формы, литье по выплавляемым моделям, литье в кокиль, литье под давлением, центробежное литье. Перспективные способы литья: электрошлаковое литье, жидкая штамповка, вакуумная формовка. Управление качеством заготовок, получаемых литьем.				
Основы обработки металлов давлением.	2	2	4	9
Получение заготовок с применением деформационных технологий. Сущность обработки давлением. Физические основы ОМД. Влияние пластической деформации на структуру и свойства металлов. Горячая и холодная ОМД. Выбор температурного интервала при горячей ОМД. Классификация способов обработки давлением. Прокатка, волочение, прессование, ковка, штамповка. Управление качеством заготовок, получаемых обработкой давлением.				
Основы формообразования поверхностей механической обработкой.	2	0	3	9
Физико-химические основы резания. Кинематические и геометрические параметры процесса резания. Обработка лезвийным инструментом. Основные режущие инструментальные материалы. Стойкость режущего инструмента, пути ее повышения. Основные способы обработки резанием лезвийным инструментом. Возможности, инструмент и станки для токарной обработки, сверлильных работ, фрезерования. Обработка поверхностей деталей абразивным инструментом. Условие непрерывности и самозатачиваемости. Отделочные методы обработки. Сущность и возможности хонингования, притирки, полирования, суперфиниша. Безлезвийные способы обработки. Сущность электрофизических и электрохимических способов обработки. Выбор способа обработки.				
Основы сварочного производства.	2	2	0	9
Физико-химические основы получения сварного соединения. Классификация способов сварки. Виды сварных соединений и швов. Строение сварных соединений. Понятие свариваемости,				

Наименование разделов дисциплины с кратким содержанием	Объем аудиторных занятий по видам в часах			Объем внеаудиторных занятий по видам в часах
	Л	ЛР	ПЗ	СРС
сварочных напряжений. Понятие о технологичности заготовок. Сварка плавлением. Схемы, оборудование и возможности электродуговой сварки: ручная дуговая сварка покрытыми электродами, сварка в среде защитных газов, автоматическая сварка под слоем флюса. Схемы электронно-лучевой, лазерной, электрошлаковой, плазменной, газовой сварки. Сварка давлением. Схемы и возможности холодной, ультразвуковой, диффузионной, электрической контактной сварки, сварки трением, сварки взрывом. Дефекты швов. Контроль качества и дефектоскопия сварных соединений. Резка материалов. Виды резки. Условия кислородной резки. Основы получения неразъемных соединений пайкой и склеиванием.				
Основы производства изделий из неметаллических материалов.	2	3	4	9
Физико-химические основы получения композиционных материалов. Классификация и составляющие пластмасс. Особенности получения, строения и свойств пластмасс. Способы производства изделий в высокоэластичном, вязкотекучем и твердом состояниях. Классификация, состав и область применения резин. Принципы производства резиновых деталей и полуфабрикатов. Понятие о композиционных материалах, их виды и составляющие. Формирование свойств изделий из композиционных материалов. Способы производства изделий из композиционных материалов. Специальные материалы (керамика, углеродные, с памятью формы). Изготовление изделий из металлических композиционных материалов. Изготовление деталей из полимерных композиционных материалов. Основы порошковой металлургии. Получение порошков. Подготовка порошков к формованию. Формование заготовок. Спекание заготовок.				
ИТОГО по 4-му семестру	16	9	18	63
ИТОГО по дисциплине	16	9	18	63

Тематика примерных практических занятий

№ п.п.	Наименование темы практического (семинарского) занятия
--------	--

№ п.п.	Наименование темы практического (семинарского) занятия
1	Определение механических свойств материалов
2	Построение диаграммы состояния железо - углерод
3	Выбор способа повышения качества стали
4	Разработка технологии изготовления поковки методом свободнойковки
5	Выбор геометрических параметров металлорежущего инструмента и режимов реза-ния
6	Выбор способа переработки пластмасс в изделия

Тематика примерных лабораторных работ

№ п.п.	Наименование темы лабораторной работы
1	Изучение влияния пластической деформации и рекристаллизации на структуру и свойства металлов
2	Получение отливок в песчано-глинистых формах
3	Определение оптимальных параметров электрической контактной сварки
4	Определение параметров процесса изготовления изделий из металлических порошков

5. Организационно-педагогические условия

5.1. Образовательные технологии, используемые для формирования компетенций

Проведение лекционных занятий по дисциплине основывается на активном методе обучения, при котором учащиеся не пассивные слушатели, а активные участники занятия, отвечающие на вопросы преподавателя. Вопросы преподавателя нацелены на активизацию процессов усвоения материала, а также на развитие логического мышления. Преподаватель заранее намечает список вопросов, стимулирующих ассоциативное мышление и установление связей с ранее освоенным материалом.

Практические занятия проводятся на основе реализации метода обучения действием: определяются проблемные области, формируются группы. При проведении практических занятий преследуются следующие цели: применение знаний отдельных дисциплин и креативных методов для решения проблем и принятия решений; отработка у обучающихся навыков командной работы, межличностных коммуникаций и развитие лидерских качеств; закрепление основ теоретических знаний.

Проведение лабораторных занятий основывается на интерактивном методе обучения, при котором обучающиеся взаимодействуют не только с преподавателем, но и друг с другом. При этом доминирует активность учащихся в процессе обучения. Место преподавателя в интерактивных занятиях сводится к направлению деятельности обучающихся на достижение целей занятия.

5.2. Методические указания для обучающихся по изучению дисциплины

При изучении дисциплины обучающимся целесообразно выполнять следующие рекомендации:

1. Изучение учебной дисциплины должно вестись систематически.
2. После изучения какого-либо раздела по учебнику или конспектным материалам рекомендуется по памяти воспроизвести основные термины, определения, понятия раздела.
3. Особое внимание следует уделить выполнению отчетов по практическим занятиям, лабораторным работам и индивидуальным комплексным заданиям на самостоятельную работу.
4. Вся тематика вопросов, изучаемых самостоятельно, задается на лекциях преподавателем. Им же даются источники (в первую очередь вновь изданные в периодической научной литературе) для более детального понимания вопросов, озвученных на лекции.

6. Перечень учебно-методического и информационного обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

6.1. Печатная учебно-методическая литература

№ п/п	Библиографическое описание (автор, заглавие, вид издания, место, издательство, год издания, количество страниц)	Количество экземпляров в библиотеке
1. Основная литература		
1	Материаловедение и технология конструкционных материалов : учебник для вузов / В. Б. Арзамасов [и др.]. - Москва: Академия, 2009.	24
2	Материаловедение и технология конструкционных материалов : учебник для вузов / О. С. Комаров [и др.]. - Минск: Новое знание, 2009.	50
3	Материаловедение и технология материалов : учебник для бакалавров / Г. П. Фетисов [и др.]. - Москва: Юрайт, 2015.	20
2. Дополнительная литература		
2.1. Учебные и научные издания		
1	Береснев Г. А. Основы металловедения и термообработки : учебное пособие / Г. А. Береснев, И. Л. Синани, И. Ю. Летягин. - Пермь: Изд-во ПГТУ, 2009.	31
2	Синани И. Л. Методы нанесения покрытий : учебное пособие / И. Л. Синани, Е. М. Федосеева, Г. А. Береснев. - Пермь: Изд-во ПГТУ, 2008.	50
3	Солнцев Ю.П. Технология конструкционных материалов : учебник для вузов / Ю. П. Солнцев, Б. С. Ермаков, В. Ю. Пирайнен. - Санкт-Петербург: Химиздат, 2006.	118
4	Технология конструкционных материалов : учебник для вузов / А.М. Дальский [и др.]. - М.: Машиностроение, 2005.	29
2.2. Периодические издания		
1	Вестник ПНИПУ. Машиностроение, материаловедение : журнал / Пермский национальный исследовательский политехнический университет ; Российская академия наук, Сибирское отделение ; Российская академия наук, Уральское отделение ; Пермский край. Министерство промышленности, инноваций и науки ; Росмолодежь ; Под ред. В. Ю. Петрова ; Под ред. В. Я. Беленького. - Пермь: Изд-во ПНИПУ, 2012 -.	
2.3. Нормативно-технические издания		

	Не используется	
3. Методические указания для студентов по освоению дисциплины		
	Не используется	
4. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студента		
	Не используется	

6.2. Электронная учебно-методическая литература

Вид литературы	Наименование разработки	Ссылка на информационный ресурс	Доступность (сеть Интернет / локальная сеть; авторизованный / свободный доступ)
Дополнительная литература	Береснев Г. А. Основы металловедения и термообработки : учебное пособие / Г. А. Береснев, И. Л. Синани, И. Ю. Летягин. - Пермь: Изд-во ПГТУ, 2009.	http://elib.pstu.ru/Record/RUPNRPUelib2986	сеть Интернет; свободный доступ
Дополнительная литература	Синани И. Л. Методы нанесения покрытий : учебное пособие / И. Л. Синани, Е. М. Федосеева, Г. А. Береснев. - Пермь: Изд-во ПГТУ, 2008.	http://elib.pstu.ru/Record/RUPNRPUelib2738	сеть Интернет; свободный доступ
Дополнительная литература	Синани И. Л. Пластмассы и их свойства / И. Л. Синани, Т. В. Лодягина. - Пермь: Издательство ПНИПУ, 2013.	http://elib.pstu.ru/Record/RUPNRPUelib4512	сеть Интернет; свободный доступ
Дополнительная литература	Технология конструкционных материалов : учебник для вузов / А.М. Дальский [и др.]. - М.: Машиностроение, 2005.	http://elib.pstu.ru/Record/RUPNRPUelib6494	локальная сеть; авторизованный доступ
Основная литература	Материаловедение и технология конструкционных материалов : учебник для вузов / О. С. Комаров [и др.]. - Минск: Новое знание, 2009.	http://elib.pstu.ru/Record/RUPNRPUelib6373	локальная сеть; авторизованный доступ
Основная литература	Синкина Е. А. Технология конструкционных материалов / Е. А. Синкина, Д. С. Белинин. - Пермь: Издательство ПНИПУ, 2016.	http://elib.pstu.ru/vufind/Record/RUPNRPUelib4639	сеть Интернет; свободный доступ
Основная литература	Складнова Е. Е. Технология конструкционных материалов : учебное пособие / Складнова Е. Е., Воробьева Г. А., Петренко Ю. А., Преображенская М. А. - Санкт-Петербург: БГТУ "Военмех" им. Д.Ф. Устинова, 2017.	http://elib.pstu.ru/vufind/Record/lanRU-LAN-BOOK-121870	сеть Интернет; авторизованный доступ

6.3. Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение, используемое при осуществлении образовательного процесса по дисциплине

Вид ПО	Наименование ПО
Операционные системы	MS Windows XP (подп. Azure Dev Tools for Teaching до 27.02.2022)
Офисные приложения.	Microsoft Office Professional 2007. лиц. 42661567

6.4. Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы, используемые при осуществлении образовательного процесса по дисциплине

Наименование	Ссылка на информационный ресурс
Научная библиотека Пермского национального исследовательского политехнического университета	http://lib.pstu.ru/
Электронно-библиотечная система Лань	https://e.lanbook.com/
Электронно-библиотечная система IPRbooks	http://www.iprbookshop.ru/
Информационные ресурсы Сети КонсультантПлюс	http://www.consultant.ru/

7. Материально-техническое обеспечение образовательного процесса по дисциплине

Вид занятий	Наименование необходимого основного оборудования и технических средств обучения	Количество единиц
Лабораторная работа	Бегуны	1
Лабораторная работа	Весы аналитические ВЛА-200	1
Лабораторная работа	Вытяжной шкаф	1
Лабораторная работа	Копёр КМ-05Т, КМ-5	1
Лабораторная работа	Микроскоп МИМ-6	2
Лабораторная работа	Модельно-опочная оснастка	1
Лабораторная работа	Муфельная печь МП-29М	1
Лабораторная работа	Пресс П-50	1
Лабораторная работа	Разрывная машина Р-05	1
Лабораторная работа	Ручной пресс	1
Лабораторная работа	Сварочная машина для электроконтактной сварки	1
Лабораторная работа	Твердомер ТК-2М	2

Вид занятий	Наименование необходимого основного оборудования и технических средств обучения	Количество единиц
Лабораторная работа	Твердомер ТШ-2М	3
Лабораторная работа	Электропечь СНОЛ	3
Лабораторная работа	Электропечь шахтная СШОЛ	1
Лекция	Ноутбук, проектор	1
Практическое занятие	Персональный компьютер	8

8. Фонд оценочных средств дисциплины

Описан в отдельном документе