

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Казанский национальный исследовательский технологический университет»
(ФГБОУ ВО «КНИТУ»)

 **УТВЕРЖДАЮ**
Проректор по УР
А.В. Бурмистров
«07» 07 2019 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

По дисциплине «Технология конструкционных материалов»
Направление подготовки 14.03.01 «Ядерная энергетика и теплофизика»
Профиль подготовки «Техника и физика низких температур»
Квалификация выпускника БАКАЛАВР
Форма обучения ОЧНАЯ
Институт, факультет ИХНМ, ФЭМТО
Кафедра-разработчик рабочей программы ТКМ
Курс, семестр 1, 2

	Часы	Зачетные единицы
Лекции	18	0,5
Практические занятия	-	-
Лабораторные занятия	18	0,5
Самостоятельная работа	45	1,25
Форма аттестации	Экзамен - 27	0,75
Всего	108	3

Казань, 2019 г.

Рабочая программа составлена с учетом требований Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования (28.02.2018 № 148) по направлению 14.03.01 «Ядерная энергетика и теплофизика» для профиля «Техника и физика низких температур» на основании учебного плана набора для обучающихся 2019 г.

Разработчик программы:
Ст. препод.



Шайхетдинова Р.М.

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры Технологии
конструкционных материалов, протокол от 30.05.2019 № 10

Зав. кафедрой



Аминова Г.А.

СОГЛАСОВАНО

Протокол заседания кафедры ХТТ, реализующего подготовку
образовательной программы от 5.06.2019 г. № 6.

Председатель комиссии, профессор



Хисамеев И.Г.

УТВЕРЖДЕНО

Начальник УМЦ, доцент



Китаева Л.А.

1. Цели освоения дисциплины

Цели освоения дисциплины «Технология конструкционных материалов» состоят в изучении научных основ современных способов производства важнейших металлов, строения конструкционных материалов, технологических методов формирования и формоизменения заготовок и деталей.

2. Место дисциплины в структуре ООП ВО

Дисциплина «Технология конструкционных материалов» относится к *формируемой участниками образовательных отношений* части ООП и формирует у бакалавров по направлению подготовки 14.03.01 «Ядерная энергетика и теплофизика» набор специальных знаний и компетенций.

Для успешного освоения дисциплины «Технология конструкционных материалов» бакалавр по направлению подготовки 14.03.01 «Ядерная энергетика и теплофизика» должен освоить материал предшествующих дисциплин:

Инженерная графика

Материаловедение

Дисциплина «Технология конструкционных материалов» является предшествующей и необходима для успешного усвоения последующих дисциплин:

Сопротивление материалов

Основы проектирования

Знания, полученные при изучении дисциплины «Технология конструкционных материалов» могут быть использованы при прохождении практики и выполнении выпускных квалификационных работ по направлению подготовки 14.03.01 «Ядерная энергетика и теплофизика».

3. Компетенции и индикаторы достижения компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины

Компетенция:

ПК-6 Способность к участию в проектировании основного оборудования атомных электростанций, термоядерных реакторов, плазменных и других энергетических установок с учетом экологических требований и обеспечения безопасной работы

Индикаторы достижения компетенции:

ПК-6.1 Знает методы проектирования энергетических установок с учетом их экологической безопасности

ПК-6.2 Умеет применять нормативно-техническую документацию при проектировании экологически безопасных энергетических установок

ПК-6.3 Владеет навыками проектирования энергетических установок с учетом обеспечения экологических требований и безопасной эксплуатации

В результате освоения дисциплины обучающийся должен:

1) Знать: основные виды литья, сварки, виды энергетических установок, обработки давлением и резанием;

основные способы получения и формообразования заготовок;

методы проектирования энергетических установок с учетом их экологической безопасности;

принципиальные схемы, преимущества и недостатки того или иного вида обработки;

техничко-экономические показатели того или иного вида обработки.

2) Уметь: выбирать способ и оборудование, на котором целесообразно изготовить деталь из заданного материала, заданной конфигурации и в требуемом количестве; сравнивать близкие по аналогу способы обработки, называя их преимущества и недостатки;

применять нормативно-техническую документацию при проектировании экологически безопасных энергетических установок.

3) Владеть: практическими навыками исследования, испытания и контроля материалов;

приемами основных видов обработки деталей давлением и резанием обработки;

техничко-экономические показатели того или иного вида обработки;

навыками проектирования энергетических установок.

4. Структура и содержание дисциплины «Технология конструкционных материалов»

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетных единицы, 108 часа.

№ п/п	Раздел дисциплины	Семестр	Виды учебной работы (в часах)					Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации по разделам
			Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	КСР	СРС	
1.	Производство черных и цветных металлов.	2	4		-	-	-	Защита лабораторных работ в виде тестирования
2.	Технология литейного производства	2	2		2	-	11	Защита лабораторных работ в виде тестирования Защита расчетно-графической работы № 1
3.	Технология сварочного производства	2	2		6	-	11	Защита лабораторных работ в виде тестирования Защита расчетно-графической работы № 2
4.	Технология обработки металлов давлением	2	4		2	-	17	Защита лабораторных работ в виде тестирования Защита расчетно-графической работы № 3 и расчетно-графической работы № 4
5.	Технология механической обработки	2	6		8	-	6	Защита лабораторных работ в виде тестирования
ИТОГО			18		18	-	45	
Форма аттестации					Экзамен, 27			

5. Содержание лекционных занятий по темам с указанием формируемых компетенций и используемых инновационных образовательных технологий.

№ п/п	Раздел дисциплины	Часы	Тема лекционного занятия	Краткое содержание	Индикаторы достижения компетенции
1	Производство черных и цветных металлов.	4	Тема 1 Производство черных и цветных металлов.	Исходные материалы для доменной плавки. Основные физико-химические процессы получения чугуна. Производство стали в кислородных конверторах. Производство меди, алюминия, титана и их сплавов. Физико-химические процессы получения металлов. Способы плавки и рафинирования цветных металлов и сплавов. Используются мультимедийные технологии	ПК-6.1, ПК-6.2, ПК-6.3
2	Технология литейного производства	2	Тема 2 Технология литейного производства.	Единство и многообразие способов получения отливок. Изготовление отливок в песчаных формах, литьем в оболочковые формы, литьем в кокиль, литьем под давлением. Изготовление центробежных отливок. Изготовление отливок из чугуна. Используются мультимедийные технологии	ПК-6.1, ПК-6.2, ПК-6.3
3	Технология сварочного производства.	2	Тема 3 Технология сварочного производства.	Сущность сварки металлов. Единство и многообразие способов сварки. Классификация способов сварки плавлением и давлением. Элементы сварочного соединения. Электродуговая сварка металлов. Газовая сварка и резка металлов. Электроконтактная сварка. Используются мультимедийные технологии	ПК-6.1, ПК-6.2, ПК-6.3
4	Технология обработки металлов давлением	4	Тема 4 Технология обработки металлов давлением (прокатка, прессование, волочение, ковка, штамповка).	Способы обработки давлением: их единство и многообразие. Изменение механических и физико-механических свойств металлов при обработке давлением (наклеп). Структура наклепанного металла. Рекристаллизация. Прокатка, прессование, волочение, ковка и	ПК-6.1, ПК-6.2, ПК-6.3

				штамповка. Сущность, оборудование, схемы, продукция. Преимущества и недостатки различных методов обработки давлением. Используются мультимедийные технологии.	
5	Технология механической обработки	2	Тема 5 Формование заготовок механической обработкой (сущность процесса резания металла, единство и многообразие способов механической обработки).	Сущность процесса резания. Единство и многообразие способов механической обработки. Физические закономерности процесса воздействия инструмента на материал заготовки (упруго-пластическое деформирование, стружкообразование, тепловое разрушение. Используются мультимедийные технологии.	ПК-6.1, ПК-6.2, ПК-6.3
		4	Тема 6 Особенности обработки заготовок на токарных, фрезерных, строгальных, сверлильных и шлифовальных станках.	Технологические методы обработки заготовок на токарных, фрезерных, строгальных, сверлильных и шлифовальных станках. Назначение методов и принципы формообразования деталей.. Схемы обработки заготовок и физико-химические особенности обработки резанием. Применяемый инструмент. Принципиальные схемы конструкций станков. Примеры работ, выполняемых на станках. Используются мультимедийные технологии.	ПК-6.1, ПК-6.2, ПК-6.3
	ИТОГО	18			

6. Содержание практических занятий

Учебным планом по дисциплине «Технология конструкционных материалов» практические занятия не предусмотрены.

7. Содержание лабораторных занятий

Основной целью проведения лабораторных работ является формирование и закрепление системного подхода к изучению основных методов обработки материалов, изучение устройства и принципа работы оборудования.

№ п/п	Раздел дисциплины	Часы	Наименование лабораторной работы	Индикаторы достижения компетенции
2	Технология литейного производства	2	Тема 1. Технология изготовления отливок	ПК-6.1, ПК-6.2, ПК-6.3
3	Технология	2	Тема 2. Ручная электродуговая сварка	ПК-6.1,

	сварочного производства		металлов	ПК-6.2, ПК-6.3
		2	Тема 3. Газовая сварка металлов	ПК-6.1, ПК-6.2, ПК-6.3
		2	Тема 4. Электроконтактная сварка	ПК-6.1, ПК-6.2, ПК-6.3
4	Технология обработки металлов давлением	2	Тема 5. Обработка металлов давлением	ПК-6.1, ПК-6.2, ПК-6.3
5	Технология механической обработки	2	Тема 6. Обработка заготовок на токарно-винторезном станке.	ПК-6.1, ПК-6.2, ПК-6.3
		2	Тема 7. Обработка заготовок на станках фрезерной группы	ПК-6.1, ПК-6.2, ПК-6.3
		2	Тема 8. Обработка на строгальных и сверлильных станках.	ПК-6.1, ПК-6.2, ПК-6.3
		2	Тема 9. Обработка заготовок на шлифовальных станках.	ПК-6.1, ПК-6.2, ПК-6.3
	ИТОГО	18		

Лабораторные работы проводятся в помещении учебной аудитории кафедры с использованием специального оборудования

8. Самостоятельная работа бакалавра

№ п/п	Темы, выносимые на самостоятельную работу	Часы	Форма СРС	Индикаторы достижения компетенции
1	Современные способы литья	5	Изучение литературы. Подготовка к лабораторным работам. Составление конспекта. Проверка, собеседование	ПК-6.1, ПК-6.2, ПК-6.3
2	Расчетно-графическая работа № 1 Разработка технологического процесса изготовления отливки методом литья в разовые песчаные формы.	6	Изучение литературы. Выполнение чертежей и расчетов. Поиск в интернете. Проверка, собеседование.	ПК-6.1, ПК-6.2, ПК-6.3
3	Современные способы сварки	5	Изучение литературы. Выполнение чертежей и расчетов. Поиск в интернете. Проверка, собеседование.	ПК-6.1, ПК-6.2, ПК-6.3
4	Расчетно-графическая Работа № 2 Формообразование заготовок сваркой.	6	Изучение литературы. Выполнение чертежей и расчетов. Поиск в интернете. Проверка, собеседование.	ПК-6.1, ПК-6.2, ПК-6.3
5	Обработка металлов давлением	5	Изучение литературы. Выполнение чертежей и расчетов. Поиск в интернете. Проверка, собеседование.	ПК-6.1, ПК-6.2, ПК-6.3
6	Расчетно-графическая работа № 3 Расчет и проектирование поковок при горячей объемной штамповке.	6	Изучение литературы. Выполнение чертежей и расчетов. Поиск в интернете. Проверка, собеседование.	ПК-6.1, ПК-6.2, ПК-6.3
7	Расчетно-графическая работа № 4 Технологический процесс изготовления поковок. Общие сведения о ковке.	6	Изучение литературы. Выполнение чертежей и расчетов. Поиск в интернете. Проверка, собеседование.	ПК-6.1, ПК-6.2, ПК-6.3
8	Физические основы обработки металлов резанием	6	Изучение литературы. Выполнение чертежей и расчетов. Поиск в интернете. Проверка, собеседование.	ПК-6.1, ПК-6.2, ПК-6.3
	ИТОГО	45		

9. Использование рейтинговой системы оценки знаний

При оценке результатов деятельности студентов в рамках дисциплины «Технология конструкционных материалов» используется балльно-рейтинговая система. Балльно-

рейтинговая оценка формируется на основании текущего и промежуточного контроля. Максимальное и минимальное количество баллов по различным видам учебной работы описано в основании «Положения о балльно-рейтинговой системе оценки знаний студентов и обеспечения качества учебного процесса». При изучении дисциплины предусматривается девять лабораторных работ и четыре расчетно-графические работы, экзамен. За эти контрольные точки студент может получить минимальное и максимальное количество баллов (см. таблицу).

Оценочные средства	Кол-во	Min баллов	Max баллов
Защита лабораторных работ в виде тестирования	9	18	30
Расчетно-графическая работа	4	18	30
Экзамен	1	24	40
Итого		60	100

10 Информационно-методическое обеспечение

10.1 Основная литература

При изучении дисциплины «Технология конструкционных материалов» в качестве основных источников рекомендуется использовать следующую литературу:

Основные источники информации	Кол-во экз.
1. Кузнецов, В.Г. Обработка материалов давлением Учебное пособие /В.Г. Кузнецов, Ф.А.Гарифуллин, Г.С. Дьяконов Казань: Изд-во КНИТУ, 2012. – 194 с.	50 экз. в УНИЦ КНИТУ http://ft.kstu.ru/ft/kuznetsov-obrabotka.pdf Режим доступа: с IP- адресов КНИТУ
2. Кузнецов В.Г. Технология литья Учебник /В.Г. Кузнецов, Ф.А.Гарифуллин, Г.С. Дьяконов Казань: Изд-во КНИТУ, 2012. – 145 с.	48 экз. в УНИЦ КНИТУ http://ft.kstu.ru/ft/Kuznetsov-tehnologiya.pdf Режим доступа: с IP- адресов КНИТУ
3. Лахтин, Ю.М. Металловедение и термическая обработка металлов / Ю.М. Лахтин М: Металлургия, 2009. – 448 с.	150 экз. в УНИЦ КНИТУ

10.2 Дополнительная литература

В качестве дополнительных источников информации рекомендуется использовать следующую литературу:

Дополнительные источники информации	Кол-во экз.
1. Гарифуллин, Ф.А. ТКМ и материаловедение – эффективно и занимательно /Ф.А.Гарифуллин, М.М. Еремина Казань: Изд-во КГТУ, 2010. – 184 с.	88 экз. в УНИЦ КНИТУ
2. Фетисов, Г.П. Материаловедение и технология металлов /Г.П. Фетисов, Ф.А.Гарифуллин М: ОНИКС, 2007. – 617 с.	98 экз. в УНИЦ КНИТУ ЭБС Znanium.com http://znanium.com/go.php?id=417658 Доступ из любой точки интернет после регистрации с IP-адресов КНИТУ
3. Материаловедение и технология конструкционных материалов. Учебник /В.Б. Арзамасов и др. под ред. В.Б. Арзамасова, А.А. Черепихина, - М.: Академия, 2007. – 448 с.	30 экз. в УНИЦ КНИТУ
4. Евсеева, Т.П. Технология материалов и покрытий: тексты лекций /Т.П. Евсеева Казан. нац. исслед. технол. ун-т Казань, 2011. 128 с. 4.1	69 экз. в УНИЦ КНИТУ ЭБ УНИЦ КНИТУ http://ft.kstu.ru/ft/Evseeva-teh-mat.pdf Доступ с IP-адресов КНИТУ
5. Твердые сплавы: методические указания к лабораторной работе /Сост. В.Г. Кузнецов, А.Ш. Аюпов, Р.Ш. Шайхетдинова Казань: Изд-во КНИТУ, 2013. – 16 с.	70 экз на кафедре 10 экз в УНИЦ КНИТУ В ЭБ УНИЦ КНИТУ: http://ft.kstu.ru/ft/kuznetsov-tverdye.pdf

6. Термическая обработка: неравновесные структуры: методические указания к лабораторной работе /Сост. В.Г. Кузнецов, А.Ш. Аюпов, Р.С. Шайхетдинова Казань: Изд-во КНИТУ, 2013. – 16 с.	Доступ с IP-адресов КНИТУ 70 экз на кафедре 10 экз в УНИЦ КНИТУ В ЭБ УНИЦ КНИТУ: http://ft.kstu.ru/ft/kuznetsov-termicheskaya.pdf Доступ с IP-адресов КНИТУ
--	---

10.3 Электронные источники информации

При изучении дисциплины «Технология конструкционных материалов» использование электронных источников:

1. ЭБС Znanium.com. – Режим доступа: <http://znanium.com>
2. Научная электронная библиотека (РУНЭБ). – Режим доступа: <http://elibrary.ru>
3. Электронный каталог УНИЦ КНИТУ – Режим доступа – <http://ruslan.kstu.ru/>

Согласовано:

УНИЦ КНИТУ



10.4 Профессиональные базы данных и информационные справочные системы

Источники в электронном виде, имеющиеся в Интернет в свободном доступе.

Материаловедение [Электронный ресурс]. – Режим доступа:

<http://www.materialscience.ru/>, свободный.

11. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины

Оценочные средства для проведения текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации обучающихся и итоговой (государственной итоговой) аттестации разрабатываются согласно положению о Фондах оценочных средств, рассматриваются как составная часть рабочей программы и оформляются отдельным документом.

12. Материально-техническое обеспечение дисциплины «Технология конструкционных материалов»

1. Лекционные занятия:
 - a. комплект электронных презентаций/слайдов
 - b. аудитория Е-226, оснащенная презентационной техникой (мультимедиа проектор Mitsubishi SL4U, экран, ноутбук)
2. Лабораторные занятия:
 - a. компьютерный класс
 - b. презентационная техника (проектор, экран, ноутбук)
3. Прочее
 - a. рабочее место преподавателя, оснащенное компьютером с доступом в Интернет,
 - b. рабочие места студентов, оснащенные компьютерами с доступом в Интернет, предназначенные для работы в электронной образовательной среде.

Лицензированное свободно распространяемое программное обеспечение, используемое в учебном процессе при освоении дисциплины «Технология конструкционных материалов»:

1. [ABBYY FineReader 9.0 проф](#)
2. [MS Office](#)

13.Образовательные технологии

Согласно учебному плану, проведение занятий в интерактивной форме не предусмотрено.

Лабораторные работы сдаются с помощью тестирования на компьютерах

Основные интерактивные формы проведения учебных занятий:

- эвристическая беседа;
- дискуссия.