

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Нижекамский химико-технологический институт (филиал)
федерального государственного бюджетного образовательного учреждения
высшего образования
«Казанский национальный исследовательский технологический университет»
(НХТИ ФГБОУ ВО «КНИТУ»)



УТВЕРЖДАЮ

Заместитель директора по УР

Н.И. Никифорова

«3» мая 2023 г.

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

по дисциплине

Б1.О.23 Технология конструкционных материалов

(код и наименование дисциплины (модуля))

15.03.02 Технологические машины и оборудование

(код и наименование направления подготовки/ специальности)

Оборудование нефтегазопереработки

(наименование профиля/специализации)

Бакалавр

квалификация

Форма обучения

Очная, очно-заочная, заочная

Нижекамск 2023


Составитель ФОС:
Ст. преп. кафедры МАХП
(должность)


(подпись)

П.А. Семенычев
(Ф.И.О)

ФОС рассмотрен и одобрен на заседании кафедры МАХП,
протокол от 19.04.2023 г. № 8

Зав. кафедрой
(подпись)


(Ф.И.О.)

И.Н. Мадышев

Эксперт:
Руководитель ООП,
доцент кафедры МАХП



И.Н. Мадышев

Перечень компетенций и индикаторов достижения компетенций с указанием этапов формирования в процессе освоения дисциплины

Компетенция:

ОПК-7 Способен применять современные экологичные и безопасные методы рационального использования сырьевых и энергетических ресурсов в машиностроении

Индикаторы достижения компетенции:

ОПК-7.1 Знает основные направления современного рационального использования сырьевых и энергетических ресурсов в машиностроении

ОПК-7.2 Умеет применять теоретические знания для решения задач энергосбережения на предприятиях машиностроения

ОПК-7.3 Владеет современными методами рационального использования сырьевых и энергетических ресурсов на производстве, основанных на широком применении современных технологий и технологического оборудования, информацией об инновационных технологиях в области энергосбережения в машиностроительном комплексе

<i>Индикаторы достижения компетенции</i>	<i>Этапы формирования компетенции</i>				<i>Наименование оценочного средства</i>
	<i>Лекции</i>	<i>Практические занятия</i>	<i>Лаборатор. занятия</i>	<i>Курсовой проект</i>	
ОПК-7.1	<i>Разделы 1-3</i>	<i>Не предусмотрены учебным планом</i>	<i>Лаб.работы 1 - 4</i>	<i>Не предусмотрены учебным планом</i>	<i>Лабораторная работа</i>
ОПК-7.2					
ОПК-7.3					

Перечень оценочных средств по дисциплине

Очная ф.о.

Оценочные средства	Кол-во	Min, баллов (базовый уровень)	Max, баллов (повышенный уровень)
Лабораторная работа	4	6*4	10*4
Тест-опрос по лаб. раб.	2	6+6	10+10
Зачет	1	24	40
Итого:		60	100

Очно-заочная ф.о.

Оценочные средства	Кол-во	Min, баллов (базовый уровень)	Max, баллов (повышенный уровень)
Лабораторная работа (отчет)	4	6*4	10*4
Тест-опрос по лаб. раб.	2	6+6	10+10
Зачет	1	24	40
Итого:		60	100

Заочная ф.о.

Оценочные средства	Кол-во	Min, баллов (базовый уровень)	Max, баллов (повышенный уровень)
Лабораторная работа	2	9*2	15*2
Контрольная работа	1	18	30
Зачет	1	24	40
Итого:		60	100

Шкала оценивания

Цифровое выражение	Выражение в баллах:	Словесное выражение	Критерии оценки индикаторов достижения при форме контроля:
			Зачет
5	87 - 100	Отлично (зачтено)	Оценка «зачтено» выставляется студенту, если ответы на вопросы по темам дисциплины последовательны, логически изложены, допускаются незначительные недочеты в ответе студента, такие как отсутствие самостоятельного вывода, речевые ошибки и пр.
4	74 - 86	Хорошо (зачтено)	
3	60 - 73	Удовлетвори тельно (зачтено)	
2	Ниже 60	Неудовлетвор ительно (не зачтено)	Оценка «не зачтено» выставляется студенту, если студент не знает основных понятий темы дисциплины, не отвечает на дополнительные и наводящие вопросы преподавателя.

Краткая характеристика оценочных средств

<i>№ п/п</i>	<i>Наименование оценочного средства</i>	<i>Краткая характеристика оценочного средства</i>	<i>Представление оценочного средства в фонде</i>
<i>1</i>	<i>2</i>	<i>3</i>	<i>4</i>
1.	Контрольная работа	Средство проверки умений применять полученные знания для решения задач определенного типа по теме или разделу	Комплект контрольных заданий по вариантам
2.	Лабораторная работа	Проектирование процесса получения элементов машин и механизмов носит исследовательский характер. Навыки исследовательской работы по зависимости механических свойств детали от технологии изготовления и оценке прочности позволяют познать физическую сущность прочности и надёжности деталей машин, изделий и конструкций	Темы лабораторных работ
3.	Тест	Система стандартизированных заданий, позволяющая автоматизировать процедуру измерения уровня знаний и умений обучающегося	Фонд тестовых заданий в электронном виде через загрузочный файл или в ЭИОС НХТИ

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Нижекамский химико-технологический институт (филиал)
федерального государственного бюджетного образовательного учреждения
высшего образования
«Казанский национальный исследовательский технологический университет»

Факультет механический
Кафедра машин и аппаратов химических производств

Учебным планом по направлению подготовки 15.03.02 «Технологические машины и оборудование» для обучающихся предусмотрено проведение лабораторных занятий по дисциплине Б1.О 23 Технология конструкционных материалов.

Лабораторные занятия по дисциплине проводятся в специально оборудованных лабораториях с применением необходимых средств обучения: лабораторного оборудования, образцов для исследований, методических пособий. Цель проведения лабораторных работ - практическое освоение теоретических положений лекционного материала, а также выработка студентами определенных умений и навыков самостоятельного экспериментирования.

Темы лабораторных работ

1.	№1. Разработка технологического процесса изготовления отливки в разовой песчаной форме. Изучение и использование конструкторской документации при разработке технологического процесса; составление маршрута изготовления и проектирование технологических операций и владение методиками расчета основных параметров технологических процессов изготовления деталей литьем
2.	№2. Проектирование технологического процесса обработки заготовок на ТВС Изучение и использование конструкторской документации при разработке технологического процесса; составление маршрута изготовления и проектирование технологических операций; владение методиками расчета основных параметров технологических процессов изготовления деталей резанием
3.	№3. Проектирование технологического процесса обработки резанием Изучение и использование конструкторской документации при разработке технологического процесса; составление маршрута изготовления и проек-

	тирование технологических операций; владение методиками расчета основных параметров технологических процессов изготовления деталей резанием
4.	<p>№4. Проектирование технологического процесса электродуговой сварки</p> <p>Формирование знаний по технологии выполнения электродуговой сварки, наплавки и области их применения; владение методиками расчета основных параметров технологических процессов изготовления деталей с применением сварочных технологий</p>

Задание определяется темой лабораторного занятия в объеме соответствующих методических указаний, разработанных на кафедре МАХП НХТИ:

1. Материаловедение и технология конструкционных материалов. Учебное пособие/ Алмакаева Ф.М., Сабанаев И.А.– Нижнекамск: Нижнекамский химико-технологический институт (филиал) ФГБОУ ВО «КНИТУ». 2018 – 95 с.

2. Технология конструкционных материалов: учебное пособие / Ф.М. Алмакаева, В.Г. Шарафутдинова. - Нижнекамск: Нижнекамский химико-технологический институт (филиал) ФГБОУ ВПО «КНИТУ». 2013 –126 с.).

Критерии оценки лабораторных работ

При подготовке к лабораторным работам студент должен выполнить следующие виды работ:

	Виды работ	Min балл	Max балл
1	Самостоятельная проработка теоритического материала к лабораторной работе	0	0
2	Ознакомление с заданием и методикой выполнения	0	0
3	Выполнение эксперимента и занесение данных в черновик	4	8
4	Оформление работы	3	4
	Итого	7	12

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Нижекамский химико-технологический институт (филиал)
федерального государственного бюджетного образовательного учреждения
высшего образования
«Казанский национальный исследовательский технологический университет»

Факультет механический
Кафедра машин и аппаратов химических производств

Комплект заданий для контрольной работы
по дисциплине «Технология конструкционных материалов»

Общие правила выполнения контрольной работы по дисциплине
«ТЕХНОЛОГИЯ КОНСТРУКЦИОННЫХ МАТЕРИАЛОВ»

Контрольная работа состоит из 2-х заданий – теоретического и практического.

Контрольная работа ПО ТЕОРИИ включает в себя подробный ответ на четыре контрольных вопроса. Список литературы приводится.

Для решения ПРАКТИЧЕСКОГО ЗАДАНИЯ необходимые теоретические материалы и справочные таблицы приводятся в учебном пособии.

Контрольную работу оформляют в электронном виде, на формате А4, в виде файла Microsoft Word.

Лист формата А4. Поля: левое поле – 2,5 см, верхнее и правое поле 1,5 см и нижнее поле – 2,5 см.

Шрифт: Times New Roman. Размер шрифта: 14.

Межстрочный интервал: 1,5. Интервал до и после абзаца - 0.

«Красная строка» (отступ первой строки в абзаце) – 1,25 см.

Рисунки нумеруются в порядке размещения. Обязательна подрисовочная надпись (по центру, как и сам рис.) Рисунки д.б. хорошего качества и правильно оформлены. Для этого используются различные графические редакторы.

Заголовок (номер задания) – по центру.

Сам текст, как и вопросы – по ширине.

Страницы нумеруются арабскими цифрами с соблюдением сквозной нумерации по всему тексту (номер страницы на титульном листе не ставится, оглавление – вторая страница, выполнение – третья страница). Номер страницы представляется в правом нижнем углу.

Использование таблиц. Размер шрифта в таблице - 12 пт.

В тексте должны присутствовать ссылки на использованную литературу. Требования при написании ответов на контрольные вопросы: ответы должны быть иллюстрированы конкретными примерами. Вопросы желательно рассматривать с точки зрения инженера-механика. Перед каждым ответом на вопрос необходимо набрать текст вопроса с указанием его номера. Все ответы должны

быть краткими по форме, но вместе с тем достаточно полными и точными по содержанию.

Содержание дисциплины Технология конструкционных материалов

Производство черных и цветных металлов и сплавов

Общие принципы извлечения металлов из руд. Производство чугуна в доменных печах, основные физико-химические процессы в доменной печи. Продукты доменной плавки: переделные и литейные чугуны, доменные ферросплавы. Техничко-экономические показатели работы доменной печи.

Производство стали. Кислый и основной процессы выплавки стали, их влияние на её качество. Производство стали в кислородных, мартеновских и электродуговых печах. Современные способы разливки стали.

Строение слитков спокойных и полуспокойных и кипящих сталей. Способы повышения качества сталей; обработка синтетическими шлаками, вакуумирование, электрошлаковый и вакуумно-дуговой переплав, плавка в электронно-лучевых и плазменно-дуговых печах. Продукты сталеплавленного производства.

Общие принципы производства цветных металлов и их сплавов. Производство меди. Производство алюминия. Производство магния. Производство титана. Производство сплавов меди, алюминия, магния и титана. Деформируемые и литейные сплавы [3, с.20-45].

Способы получения заготовок деталей машин и механизмов из металлических конструкционных материалов

Производство заготовок деталей обработкой давлением. Деформация упругая и пластическая. Горячая и холодная обработка металлов давлением. Классификация способов обработки металлов давлением. Прокатка: оборудование и инструмент. Продукты прокатного производства. Холодная листовая штамповка. Объемная штамповка. Ковка. Волочение. Прессование. Техничко-экономические показатели и критерии выбора рациональных способов обработки металлов давлением [3, с.50-106].

Производство заготовок деталей методом литья. Сущность процесса получения заготовок литьем. Литейные сплавы. Литейные свойства сплавов. Понятия: отливка, модель; стержень, литниковая система, форма. Получение отливок в разовых песчаных формах. Специальные способы литья: литье по выплавляемым моделям, в кокиль (металлические формы), под давлением, электрошлаковое литье. Выбор рационального способа изготовления отливок. Технологичность конструкций литых деталей [3, с.105-145, 160-166].

Производство заготовок деталей, узлов машин и строительных конструкций сваркой. Физические основы получения сварного соединения. Свариваемость материалов. Сварка плавлением. Электродуговая сварка. Электрические и тепловые свойства дуги. Ручная электродуговая сварка. Автоматическая сварка под слоем флюса. Газовая сварка и резка. Плазменная сварка и резка, электрошлаковая сварка, лазерная сварка. Сварка давлением. Электроконтактная

сварка: стыковая, точечная, шовная. Пайка металлов и сплавов. Нанесение износостойких и жаропрочных покрытий [3, с. 167-234] .

Получение деталей машин и механизмов обработкой резанием. Лезвийная обработка. Физико-механические основы обработки резанием. Режущий инструмент, его геометрические параметры. Обработка заготовок на металлорежущих станках: токарно-винторезных, сверлильных, фрезерных. Оборудование и инструмент.

Абразивная обработка. Обработка и инструмент [3,с.235-393].

Отделочная обработка поверхностей

Обработка поверхностей со снятием стружки: тонкое точение, шлифование, полирование, притирка, хонингование.

Обработка поверхностей без снятия стружки пластическим деформированием [3,с.360-379].

Получение деталей из композиционных материалов

Композиционные материалы и их свойства. Получение изделий из металлических композиционных материалов. Получение деталей из порошковых и полимерных композиционных материалов. Особенности механической обработки заготовок из композиционных материалов [3,с.393-427].

Электрофизические и электрохимические методы обработки.

Общая характеристика электрофизических и электрохимических методов обработки. Электроэрозионные способы обработки. Электрохимические методы обработки [3, с.380-385].

Список рекомендуемой литературы

1. Материаловедение и технология конструкционных материалов / Под ред. Г.П. Фетисова. – М.: Высшая школа, 2002 – 638 с.
2. Г.П. Фетисов, М.Г. Карпман, В.С. Гаврилюк и др. Материаловедение и технология металлов. – М.: Высшая школа, 2000. – 638 с.
3. Технология конструкционных материалов: учеб. для вузов / под ред. А.М. Дальского. – 5-е изд., испр. – М.: Машиностроение, 2004. – 512 с.

Контрольная работа составлена в соответствии с содержанием рабочей программы и состоит из вариантов. Выполнение - электронный вариант. Рисунки, таблицы, графики, эскизы, формулы выполняются с применением соответствующих программных ресурсов. Формат А4.

Очередность выполнения заданий - в порядке их следования в заданном варианте. При оформлении работы обязательна ссылка на используемую литературу или образовательные ресурсы. В конце работы приведите список использованной литературы

Задание №1 (теория)

Вариант 1

1. Чугун. Производство чугуна в доменных печах. Исходные материалы. Основные физико-химические процессы доменной плавки.
2. Эксплуатационные свойства металлов и сплавов. Износостойкость, жаропрочность, жаростойкость. Нанесение износостойких и жаропрочных покрытий на поверхность детали.

Вариант 2

1. Общее устройство доменной печи. Условия, необходимые для получения чугуна из руды. Продукты доменной плавки.
2. Общая характеристика видов обработки металлов резанием. Лезвийная обработка. Абразивная обработка.

Вариант 3

1. Сталь. Классификация стали: по технологическому исполнению, качеству, назначению. Основные способы выплавки стали. Кислый и основной процессы.
2. Лезвийная обработка. Основные виды лезвийной обработки. Движения при резании. Основные параметры режима резания.

Вариант 4

1. Производство стали в кислородных конвертерах, мартеновских и электродуговых печах. Раскисление стали.
2. Основные физико-механические процессы при резании, их общая характеристика. Геометрия срезаемого слоя. Шероховатость обработанной поверхности при точении.

Вариант 5

1. Заливка стали. Продукты сталеплавильного производства. Строение слитков кипящей, полуспокойной и спокойной стали. Влияние раскисления металла на формирование структуры стального слитка.
2. Процесс стружкообразования как один из способов разрушения металлов. Возникающие при резании деформации и напряжения. К чему приводит упругое последствие при резании.

Вариант 6

1. Общие принципы извлечения металлов из руд. Получение меди, титана, алюминия.
2. Основные виды лезвийного режущего инструмента. Геометрические параметры резца. Их влияние на качество обработанной поверхности.

Вариант 7

1. Дать общую характеристику способов получения заготовок деталей машин из металлических и неметаллических конструкционных материалов.

2. Обработка заготовок на станках токарной группы. Оборудование, инструмент, режимы резания.

Вариант 8

1. Сущность процесса обработки металлов давлением. Деформация. Упругая и пластическая деформации. Горячая и холодная обработка. Виды обработки металлов давлением, их общая характеристика.
2. Инструментальные материалы. Углеродистые и легированные инструментальные стали. Твердые сплавы.

Вариант 9

1. Прокатка, характеристика процесса. Оборудование, инструмент, продукты прокатного производства.
2. Обработка заготовок на станках сверлильно-расточной группы. Оборудование, инструмент, режимы резания.

Вариант 10

1. Изменение структуры и свойств сплавов при обработке металлов давлением. Температурный интервал горячей обработки. Рекристаллизация деформированного металла.
2. Обработка заготовок на станках фрезерной группы. Оборудование, инструмент, режимы резания.

Вариант 11

1. Характеристика процесса получения заготовок методом литья. Понятие: отливка, модель, стержень, литниковая система, литейная форма.
2. Композиционные материалы, их характеристика. Получение деталей из полимерных композиционных материалов.

Вариант 12

1. Классификация литейных сплавов. Литейные свойства. Изготовление отливок в разовых песчаных формах. Способы изготовления форм.
2. Отделочные виды обработки поверхностей. Обработка со снятием стружки.

Вариант 13

1. Специальные способы литья. Литье по выплавляемым моделям, в кокиль, под давлением.
2. Отделочные виды обработки поверхностей. Отделочная обработка без снятия стружки.

Вариант 14

1. Физическая сущность процесса получения неразъемных соединений сваркой. Способы сварки. Виды сварки плавлением, их характеристика.

2. Общая характеристика электрофизических и электрохимических методов обработки. Электроэрозионные виды обработки.

Вариант 15

1. Электродуговая сварка. Характеристика процесса. Этапы зажигания дуги. Электрические и тепловые свойства дуги.
2. Композиционные материалы и их свойства. Получение изделий из металлических композиционных материалов.

Вариант 16

1. Ручная дуговая сварка. Автоматическая дуговая сварка под слоем флюса. Их характеристика. Области применения.
2. Электрохимические методы обработки. Электрохимическое полирование. Электроабразивная обработка.

Вариант 17

1. Сварка плавлением. Электрошлаковая сварка. Газовая сварка и резка металла.
2. Классификация композиционных материалов. Получение деталей из порошковых композиционных материалов.

Вариант 18

1. Сварка давлением. Виды сварки давлением. Электроконтактная сварка. Области применения.
2. Обработка металлов резанием. Абразивная обработка. Основные схемы шлифования. Виды шлифовальных станков. Абразивный инструмент. Режимы резания.

Задание №2 (практика)

РАЗРАБОТКА ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО ПРОЦЕССА ИЗГОТОВЛЕНИЯ ОТЛИВКИ МЕТОДОМ ЛИТЬЯ В РАЗОВЫЕ ПЕСЧАНЫЕ

Цель выполнения задания: научиться по данному эскизу детали выполнять эскизы отливки, модели, стержня и литейной формы в сборе, правильно подбирать место подвода металла в полость формы и рассчитывать литниковую систему. Для получения качественной отливки конструкция литой детали должна быть технологичной, т.е. простой, легкой и дешевой в изготовлении, обеспечивающей необходимую прочность, наиболее полное использование металла и наименьшие затраты на отливку и механическую обработку.

Задание №2 содержит эскиз детали с размерами и обозначением поверхностей, подвергаемых механической обработке (фигура), марку сплава, из которого изготавливается отливка, указывается характер производства (табл.).

При выполнении задания следует:

- 1) выбрать положение отливки в форме, поверхность разъема форм и место подвода металла в форму;
- 2) составить эскиз отливки;
- 3) разработать эскиз модели и стержней;
- 4) произвести упрощенный расчет элементов литниковой системы;
- 5) определить размеры опок;
- 6) составить эскизный чертеж собранной формы

Отчет выполняется в электронном виде, на формате А4, как и теоретическая часть. Содержание отчета см. уч.пособие. Требования по оформлению те же. Содержит титульный лист, задание, выполнение с подробным описанием. Эскизы выполняются в графическом редакторе Visio для возможности последующего редактирования.

Литература:

1. Технология конструкционных материалов: учебное пособие / Ф.М. Алмакаева, В.Г. Шарафутдинова. - Нижнекамск: Нижнекамский химико-технологический институт (филиал) ФГБОУ ВПО «КНИТУ». 2013 –126 с.
2. Конструкционные материалы: справочник / под. ред. Б.Н. Арзамасова. – М.: Машиностроение, 1990. – 687 с.
3. Марочник сталей и сплавов/ под ред. А.С. Зубченко. – М.: Машиностроение, 2001. – 671 с.

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Нижнекамский химико-технологический институт (филиал)
федерального государственного бюджетного образовательного учреждения
высшего образования
«Казанский национальный исследовательский технологический университет»

Факультет механический
Кафедра машин и аппаратов химических производств

Направление подготовки: 15.03.02 «Технологические машины и оборудование»
Профиль: Машины и аппараты химических производств Семестр 4,5

Тест-задание

Тест по лабораторной работе №1. Разработка технологического процесса изготовления отливки в разовой песчаной форме.

Тест по лабораторной работе №2. Проектирование технологического процесса обработки заготовок на ТВС

Комплект тестовых заданий находится в модульной объектно-ориентированной динамической учебной среде – MOODLE (<https://moodle.nchti.ru/>).

Результаты тестирования отображаются в 100% балльной шкале. Для успешного прохождения тестирования необходимо сдать тест на 65% и более. Далее полученные баллы пересчитываются в 40 балльную шкалу.

Детали тестовых результатов:

Тест	Предложено вопросов	Итог	Оценка
Литьё в ПГФ [пример]	20	100%	9
Токарная обработка [пример]	21	100%	9

Критерии оценки:

Процент правильных ответов на вопросы теста
< 60%
> 60% , но < 74 %
> 74% , но < 87 %
> 87 %

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Нижнекамский химико-технологический институт (филиал)
федерального государственного бюджетного образовательного учреждения
высшего образования
«Казанский национальный исследовательский технологический
университет»

Факультет механический
Кафедра машин и аппаратов химических производств

Направление подготовки: 15.03.02 «Технологические машины и
оборудование»

Профиль: Машины и аппараты химических производств

Семестр 4,5

УТВЕРЖДАЮ

Зав.кафедрой  И.Н. Мадышев

« 3 »  2023 г.

Тест для сдачи зачета по дисциплине
по дисциплине «Технология конструкционных материалов»

Основной комплект тестовых заданий находится в модульной
объектно-ориентированной динамической учебной среде – MOODLE
(<https://moodle.nchti.ru/>).

Результаты тестирования отображаются в 100% балльной шкале. Для
успешного прохождения тестирования необходимо сдать тест на 65% и бо-
лее. Далее полученные баллы пересчитываются в 40 балльную шкалу.



Критерии оценки:

Процент правильных ответов на вопросы теста
< 60%
> 60% , но < 74 %
>74% , но <87 %
>87 %