

ТМО₃/8ам/ТОХИП - Б1.Б.20 - 03/03/2020

Минобрнауки России
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
Нижегородский государственный технический университет
им. Р.Е. Алексеева

Дзержинский политехнический институт (филиал)

Кафедра «Технологическое оборудование и транспортные системы»

УТВЕРЖДАЮ:
И.О. директора института
А.М. Петровский
«03» _____ 2020 г.



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Наименование дисциплины
ТЕХНОЛОГИЯ КОНСТРУКЦИОННЫХ МАТЕРИАЛОВ

Направление подготовки
15.03.02 «Технологические машины и оборудование»
код и название направления

Направленность (профиль) подготовки
«Технологическое оборудование химических и нефтехимических производств»

Уровень образования
бакалавриат

Форма обучения

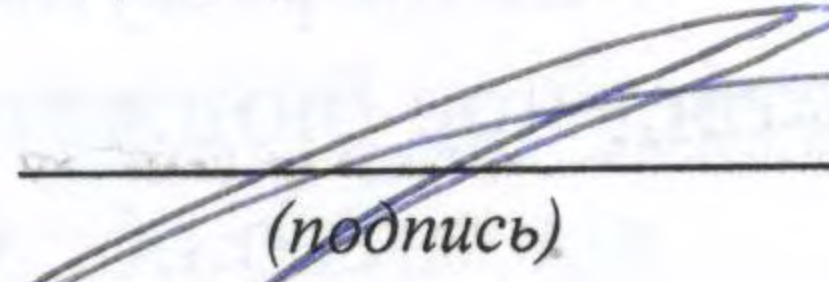
Заочная

(очная, очно-заочная, заочная)

Дзержинск, 2020

Составитель рабочей программы дисциплины

доцент, к.т.н.
(должность, ученая степень, звание)


(подпись)

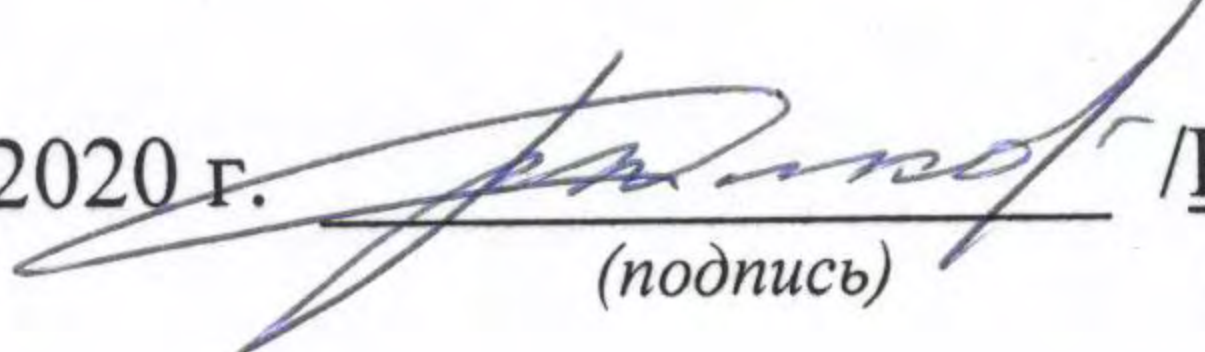
/Суханов Д.Е./
(Ф. И. О.)

Рабочая программа принята на заседании кафедры «Технологическое оборудование и транспортные системы»

«02» 03 2020 г. Протокол заседания № 5

Заведующий кафедрой

«02» 03 2020 г.


(подпись)

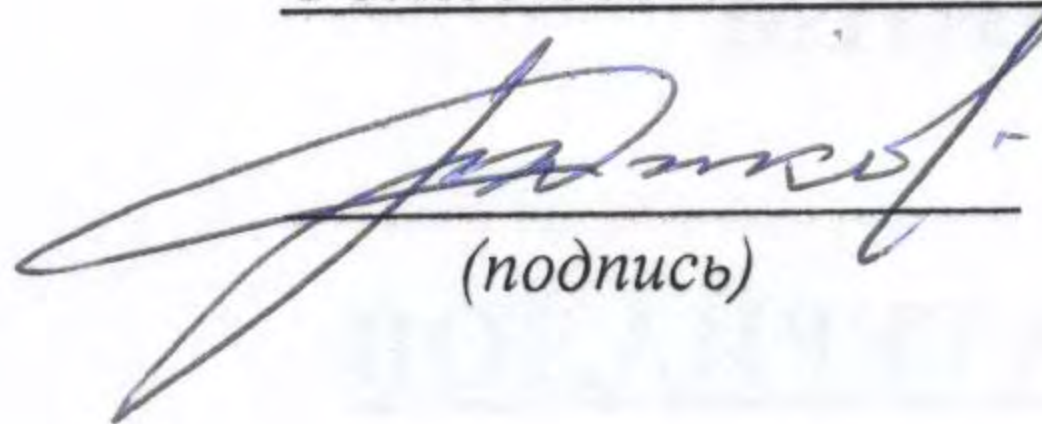
/В.А. Диков/
(Ф. И. О.)

СОГЛАСОВАНО:

Заведующий выпускающей кафедрой

Технологическое оборудование и транспортные системы

(название кафедры)

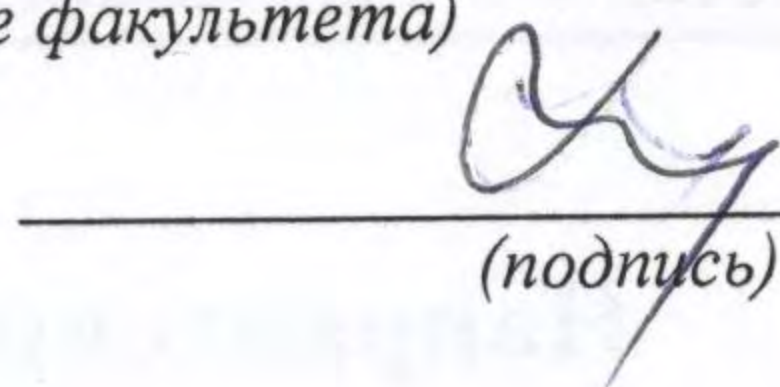

(подпись)

/В.А.Диков /
(Ф. И.О.)

Декан факультета

Инженерно-технологический

(наименование факультета)

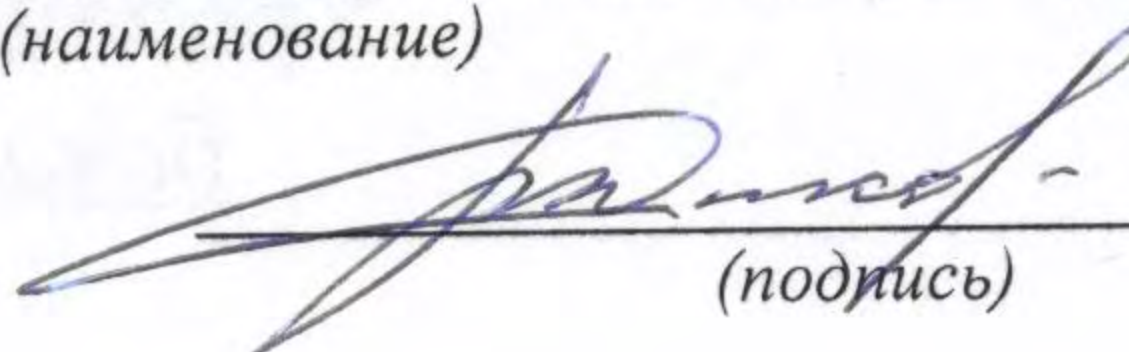

(подпись)

Г.В. Пастухова
(расшифровка подписи)

Председатель методической комиссии по профилю подготовки

Технологическое оборудование химических и нефтехимических производств

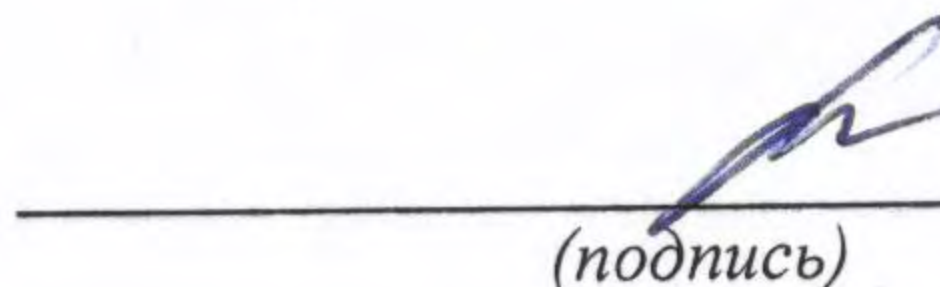
(наименование)


(подпись)

В.А.Диков
(расшифровка подписи)

Заместитель начальника отдела

учебно-методического и библиотечного обслуживания


(подпись)

Е.Г.Воробьева-Дурнакина
(расшифровка подписи)

СОДЕРЖАНИЕ

1. Наименование дисциплины	4
2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы (компетенциями выпускников).....	5
3. Место дисциплины в структуре образовательной программы бакалавриата.....	7
4. Объем дисциплины в зачетных единицах с указанием количества часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся.....	8
5. Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических или астрономических часов и видов учебных занятий.....	9
6. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине	19
7. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине	21
8. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины.....	35
9. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины.....	36
10. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины.....	38
11. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости).....	38
12. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса дисциплины	39

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

1. Наименование дисциплины

Дисциплина Б1.Б.20 «Технология конструкционных материалов» – это дисциплина по направлению подготовки 15.03.02 «Технологические машины и оборудование», уровень образования - бакалавриат.

Объектами профессиональной деятельности при изучении дисциплины являются:

- технологические машины и оборудование различных комплексов;
- производственные технологические процессы, их разработка и освоение новых технологий;
- средства информационного, метрологического, диагностического и управленческого обеспечения технологических систем для достижения качества выпускаемых изделий;
- нормативно-техническая документация, системы стандартизации и сертификации.

Профильными для данной дисциплины являются виды профессиональной деятельности: производственно-технологическая и проектно-конструкторская.

Данная дисциплина готовит к решению следующих задач профессиональной деятельности:

- проведение контроля соответствия разрабатываемых проектов и технической документации стандартам, техническим условиям и другим нормативным документам;
- обслуживание технологического оборудования для реализации производственных процессов;
- составление заявок на оборудование и запасные части, подготовка технической документации на его ремонт;
- организация метрологического обеспечения технологических процессов, использование типовых методов контроля качества выпускаемой продукции;
- проверка технического состояния и остаточного ресурса технологического оборудования, организация профилактических осмотров и текущего ремонта.

2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы (компетенциями выпускников).

2.1. Учебная дисциплина обеспечивает:

– формирование части компетенции ОК-7 – способностью к самоорганизации и самообразованию.

Таблица 2.1. –Признак и уровни освоения компетенции

Код и содержание компетенции	Формулировка дисциплинарной части компетенции	Уровень сформированности компетенции
ОК-7 – способностью к самоорганизации и самообразованию	Умение самостоятельно выбирать методы контроля качества изделий и объектов в сфере профессиональной деятельности, выбирать основные и вспомогательные материалы при изготовлении технологических машин, умение применять методы стандартных испытаний по определению физико-механических свойств и технологических показателей используемых материалов и готовых изделий	Уровень - углубленный Формируется частично в составе дисциплин (табл.3.1). Итоговый контроль сформированности компетенции ОК-7 осуществляется в ходе государственной итоговой аттестации

2.2. В результате изучения дисциплины бакалавр должен овладеть следующими знаниями, умениями и навыками в рамках формируемой компетенции (табл. 2.2).

Таблица 2.2 – Планируемые результаты обучения

Уровень освоения части компетенции	Описание признаков проявления компетенции	Планируемые результаты обучения (показатели достижения заданного уровня освоения компетенций)		
		Знать	Уметь	Владеть
1. Компетенция ОК-7				
пороговый	Умение самостоятельно применять методы контроля качества изделий и объектов в сфере профессиональной деятельности	методы контроля качества изделий и объектов в сфере профессиональной деятельности, причины нарушений технологических процессов	применять методы контроля качества изделий и объектов в сфере профессиональной деятельности, проводить анализ причин нарушений технологических процессов и разрабатывать мероприятия по их предупреждению;	методами контроля качества изделий и объектов в сфере профессиональной деятельности
углубленный	Умение самостоятельно выбирать основные и вспомогательные материалы при изготовлении технологических машин, умение применять методы стандартных испытаний по определению физико-механических свойств и технологических показателей используемых материалов и готовых изделий	методы контроля качества изделий и объектов в сфере профессиональной деятельности, причины нарушений технологических процессов	применять методы контроля качества изделий и объектов в сфере профессиональной деятельности, проводить анализ причин нарушений технологических процессов и разрабатывать мероприятия по их предупреждению;	методами контроля качества изделий и объектов в сфере профессиональной деятельности

При наличии лиц с ограниченными возможностями здоровья устанавливается особый порядок освоения дисциплины, предусматривающий возможность достижения ими планируемых результатов обучения с учетом состояния и имеющихся заболеваний.

3. Место дисциплины в структуре образовательной программы бакалавриата

3.1. Дисциплина реализуется в рамках базовой части блока Б1 (Б1.Б.20).

3.2. Дисциплина изучается на 2 курсе.

3.3. Требования к входным знаниям, умениям и владениям обучающихся:

Для освоения дисциплины Б1.Б.20 «Технология конструкционных материалов» обучающийся должен:

Знать:

- аналитическая геометрия на плоскости и в пространстве, линейная алгебра; дифференциальное и интегральное исчисления; дифференциальные уравнения; векторный анализ и элементы теории поля; численные методы; функции комплексного переменного;

- элементы функционального анализа; статистические методы обработки экспериментальных данных;

- химические системы: растворы, дисперсные системы, электрохимические системы, катализаторы и каталитические системы, полимеры и олигомеры; химическое и фазовое равновесие;

- окислительно-восстановительные свойства веществ, химическая связь; химический, физико-химический и физический анализ;

- задание точки, прямой, плоскости и многогранников на комплексном чертеже Монжа; позиционные задачи; метрические задачи; способы преобразования чертежа;

- конструкторская документация; оформление чертежей; рабочие чертежи деталей; выполнение эскизов деталей машин;

- правила работы в лаборатории.

Уметь:

- работать с научно-технической, периодической литературой;

- проводить лабораторные исследования;

Владеть:

- способностью к освоению новых знаний и умений;

- способностью к выполнению лабораторных работ в составе группы обучающихся и выполнению заданий с элементами исследования в ходе лабораторного практикума, анализу результатов и формулированию выводов и рекомендаций;

- способностью к подтверждению знаний во время промежуточного и текущего контроля знаний в форме тестирования и отчетов по лабораторным занятиям.

Соответствие результатов обучения уровню сформированности части компетенции ОК-7 устанавливается с помощью таблиц 3.1 и 3.2. Дисциплины, участвующие в формировании компетенций вместе с дисциплиной Б1.Б.20 «Технология конструкционных материалов», взяты из Справочника компетенций учебного плана по направлению подготовки.

Таблица 3.1 – Дисциплины, участвующие в формировании компетенции ОК-7 вместе с дисциплиной Б1.Б.20 «Технология конструкционных материалов»

Код компетенции	Названия учебных дисциплин, модулей, практик участвующих в формировании компетенций, вместе с данной дисциплиной	Курсы обучения				
		1 курс	2 курс	3 курс	4 курс	5 курс
ОК-7	Б1.Б.7 Математика					
	Б1.Б.8 Физика					
	Б1.Б.9 Химия					
	Б1.Б.11 Теоретическая механика					
	Б1.Б.13 Материаловедение					
	Б1.Б.14 Механика жидкости и газа					
	Б1.Б.20 Технология конструкционных материалов					
	Б1.Б.17 Психология и педагогика					
	Б1.Б.19 Техническая термодинамика и теплотехника					
	Подготовка и защита ВКР					

Таблица 3.2 – Этапы формирования компетенции ОК-7 вместе с дисциплиной Б1.Б.20 «Технология конструкционных материалов»

Код	Наименование компетенции	Наименование дисциплин		
		Начальный этап (пороговый уровень)	Основной этап (углубленный уровень)	Завершающий этап (продвинутый уровень)
ОК-7	способностью к самоорганизации и самообразованию	Математика Физика Химия Теоретическая механика Материаловедение	Механика жидкости и газа Технология конструкционных материалов Психология и педагогика Техническая термодинамика и теплотехника	Подготовка и защита ВКР

4. Объем дисциплины в зачетных единицах с указанием количества часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся

Объем дисциплины (общая трудоемкость) составляет 3 зачетные единицы (з.е), в часах это 108 академических часов, в том числе контактная работа обучающихся с преподавателем 13 часов, самостоятельная работа обучающихся 91 час.

Таблица 4.1- Структура дисциплины Б1.Б.20 «Технология конструкционных материалов»

Вид учебной работы		2 курс
1. Контактная работа обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) (всего), в том числе:		Всего часов 13
1.1. Аудиторные занятия (всего)		8
в том числе:	Лекции (Л)	4
	Лабораторные работы (ЛР)	4
	Практические занятия (ПЗ)	-
	Практикумы	-
1.2. Внеаудиторные занятия (всего)		5
групповые консультации по дисциплине		5
групповые консультации по промежуточной аттестации (экзамен)		-
индивидуальная работа преподавателя с обуч-ся:		
- по проектированию: проект (работа)		-
- по выполнению реферата		-
2. Самостоятельная работа обучающегося (СРС) (всего)		91
Вид промежуточной аттестации		зачет/4
Общая трудоемкость, ч./зачетные единицы		108/3

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

5.1. Разделы дисциплин и виды занятий

Распределение учебной нагрузки по разделам дисциплины приведено в табл. 5.1.

Тематическое содержание разделов дисциплины с перечислением содержащихся в них дидактических единиц приведено в табл. 5.2.

Темы лабораторных работ приведены в табл. 5.3, виды самостоятельной работы – в табл. 5.4.

Таблица 5.1 - Распределение учебной нагрузки по разделам дисциплины

Номер раздела	Наименование раздела дисциплины	Виды занятий и их трудоемкость, часы					
		Всего часов (без экзамена)	Лекции	Лабораторные работы	Внеаудиторная контактная работа	СРС	Формируемые компетенции ОК, ОПК, ПК, ПСК
1	Введение	2,75	0,25		0,5	2	ОК-7
2	Металлургическое производство	9	0,5		0,5	8	ОК-7
3	Литейное производство	14,25	0,75	1	0,5	12	ОК-7
4	Обработка металлов давлением	17,25	0,75	1	0,5	15	ОК-7
5	Сварочное производство	19,5	0,5	1	1	17	ОК-7
6	Изготовление деталей из композиционных материалов	11	0,5		0,5	10	ОК-7
7	Механическая обработка заготовок	21,5	0,5	1	1	19	ОК-7
8	Электро-физические и электрохимические методы обработки	8,75	0,25		0,5	8	ОК-7
итого		104	4	4	5	91	

Таблица 5.2 - Содержание разделов дисциплины (по лекциям)

№ раз-ла	Наименование разделов	Компетенции	Содержание темы (вначале наименование темы, затем перечисление дидактических единиц)	Трудоемкость (час.)	Технология оценивания
1	Введение	ОК-7	Тема 1.1. Введение. Цели и задачи дисциплины.	0,25	Тестирование
2	Металлургическое производство	ОК-7	Тема 2.1. Классификация конструкционных материалов Химический состав, свойства и область применения конструкционных материалов. Тема 2.2. Термообработка. Возможность управлять свойствами материалов с помощью термообработки. Эксплуатационные факторы, влияющие на долговечность деталей и причины отказов. Тема 2.3. Производство черных металлов. Производство чугуна. Исходные материалы и их подготовка. Структура доменного производства. Производство стали. Сущность процесса. Производство стали в мартеновских печах. Производство стали в кислородных конвертерах. Производство стали в электропечах. Способы разлива стали. Тема 2.4. Производство цветных металлов. Медь, алюминий, магний, титан.	0,5	Тестирование
3	Литейное производство	ОК-7	Тема 3.1. Сущность литейного производства. Основы производства литых заготовок. Классификация литейных сплавов, литейные свойства сплавов, элементы расчета и конструирования отливок, элементы технологичности конструкций литых деталей. Тема 3.2. Способы получения отливок. Сущность методов, применяемый инструмент, оборудование, технологии получения форм и отливок. Тема 3.3. Дефекты отливок. Способы повышения качества отливок.	0,75	Тестирование
4	Обработка металлов давлением	ОК-7	Тема 4.1. Сущность процессов обработки металлов давлением. Физико-механические основы обработки давлением. Влияние на структуру и свойства металла,	0,75	Тестирование

			<p>условия проведения операций.</p> <p>Тема 4.2. Классификация процессов обработки металлов давлением.</p> <p>Тема 4.3. Основные технологические процессы обработки давлением. Прокатное производство (продольная, поперечная, продольно-винтовая, поперечно-клиноватая прокатка). Виды получаемых изделий. Оборудование и применяемый инструмент. Ковка и объемная штамповка. Свободная ковка. Горячая открытая и закрытая объемная штамповка. Холодная объемная штамповка (высадка и выдавливание). Операции прессования и волочения. Элементы расчета и конструирования поковок. Оборудование и инструмент для проведения операций ковки и объемной штамповки. Листовая штамповка. Основные технологические операции. Оборудование и инструмент для проведения операций листовой штамповки. Жидкая штамповка и штамповка порошковых материалов. Дефекты поковок; способы повышения качества поковок.</p>		
5	Сварочное производство	ОК-7	<p>Тема 5.1. Сущность и классификация процессов сварочного производства. Основы технологии формообразования сварных конструкций из различных сплавов</p> <p>Тема 5.2. Сварка плавлением. Газовая сварка и термическая резка металлов. Дуговая электрическая сварка. Сущность процесса, способы проведения. Электрическая дуга и ее характеристики. Источники сварочного тока. Ручная дуговая сварка. Автоматическая дуговая сварка. Сварка в среде защитных газов. Специальные виды сварки (электрошлаковая и лучевые способы сварки).</p> <p>Тема 5.3. Сварка давлением. Сущность процесса, способы проведения. Холодная сварка. Контактная сварка (стыковая, точечная, шовная). Специальные виды сварки давлением (сварка трением, сварка ультразвуковая, сварка</p>	0,5	Тестирование

			<p>взрывом, диффузионная сварка).</p> <p>Тема 5.4. Пайка. Сущность процесса. Используемые материалы и оборудование для проведения пайки.</p> <p>Тема 5.5. Получение неразъемных соединений склеиванием.</p> <p>Тема 5.6. Напыление материалов</p> <p>Тема 5.7. Дефекты сварных соединений. Способы повышения качества сварных соединений.</p>		
6	Изготовление деталей из композиционных материалов	ОК-7	<p>Тема 6.1. Физико-технологические основы получения композиционных материалов. Характеристика материалов, их классификация и свойства.</p> <p>Тема 6.2. Изготовление изделий из металлических композиционных материалов. Применяемые способы, оборудование и инструмент.</p> <p>Тема 6.3. Изготовление изделий из порошковых композиционных материалов. Применяемые способы, оборудование и инструмент.</p> <p>Тема 6.4. Изготовление изделий из полимерных композиционных материалов. Применяемые способы, оборудование и инструмент.</p> <p>Тема 6.5. Изготовление изделий из резиновых композиционных материалов. Применяемые способы, оборудование и инструмент.</p>	0,5	Тестирование
7	Механическая обработка заготовок	ОК-7	<p>Тема 7.1. Физико-механические основы обработки. Классификация движений. Схемы обработки резанием. Геометрия срезаемого слоя и формирование шероховатости поверхности. Физическая сущность процесса резания. Физические процессы, возникающие при обработке резанием.</p> <p>Тема 7.2. Инструментальные материалы для обработки резанием.</p> <p>Тема 7.3. Классификация металлорежущих станков. Характеристика методов, тип и конструкция применяемого инструмента и оборудования, схемы обработки. Станки токарной группы. Станки фрезерной группы. Станки сверльно-расточной группы. Станки строгально-протяжной группы. Станки зубообрабатывающие.</p>	0,5	Тестирование

			Станки шлифовальные. Тема 7.4. Обработка заготовок на станках выделенных групп. Тема 7.5. Методы отделочной обработки поверхностей деталей. Методы отделочной обработки без снятия стружки. Методы отделочной обработки со снятием стружки.		
8	Электро-физические и электро-химические методы обработки	ОК-7	Тема 8.1. Общая характеристика методов. Тема 8.2. Электроэрозионная обработка. Тема 8.3. Электрохимические методы обработки. Тема 8.4. Иные методы обработки (анодно-механическая, химическая, лучевая, ультразвуковая, плазменная).	0,25	Тестирование
Итого				4	

Таблица 5.3 - Содержание разделов дисциплины (по лабораторным занятиям)

№ раздела	Наименование раздела	Код компетенции	Темы лабораторных работ	Трудоемкость (час.)	Технология оценивания
3	Раздел 3. Литейное производство	ОК-7	Разработка элементов технологии получения отливок в разовых песчаноглинистых формах	1	Т ОЛР
4	Раздел 4. Обработка металлов давлением	ОК-7	Изучение процесса прокатки Изучение операций прессования и характера пластического течения металла Изучение содержания технологического процесса штамповки полых изделий из листового металла	1	Т ОЛР
5	Раздел 5. Сварочное производство	ОК-7	Газовая сварка и резка металлов Электрическая ручная дуговая сварка на переменном и постоянном токе Автоматическая электродуговая сварка под флюсом Контактная сварка	1	Т ОЛР
7	Раздел 7. Механическая обработка заготовок	ОК-7	Конструктивные и геометрические параметры проходного резца Устройство и назначение токарно-винторезного станка. Настройка станка на точение цилиндрической поверхности Нарезание резьбы резцом на токарно-винторезном станке Обработка заготовок на фрезерных станках Нарезание прямозубых цилиндриче-	1	Т ОЛР

			ских зубчатых колес Устройство вертикально-сверлильного станка		
итого				4	

Таблица 5.4 - Самостоятельная работа обучающихся

№ раз-ла	Наименование темы	Компетенции	Виды самостоятельной работы (детализация-виды самостоятельной работы по каждому разделу)	Трудоемкость (час.)	Технология оценивания
1	Тема 1.1. Введение. Цели и задачи дисциплины.	ОК-7	- изучение литературы, рекомендованной по курсу; - подготовка к тестированию	2	Выполнение тестов
2	Тема 2.1. Классификация конструкционных материалов Химический состав, свойства и область применения конструкционных материалов. Тема 2.2. Термообработка. Возможность управлять свойствами материалов с помощью термообработки. Эксплуатационные факторы, влияющие на долговечность деталей и причины отказов. Тема 2.3. Производство черных металлов. Производство чугуна. Исходные материалы и их подготовка. Структура доменного производства. Производство стали. Сущность процесса. Производство стали в мартеновских печах. Производство стали в кислородных конвертерах. Производство стали в электропечах. Способы разливки стали. Тема 2.4. Производство цветных металлов. Медь, алюминий, магний, титан.	ОК-7	- изучение литературы, рекомендованной по курсу; - подготовка к тестированию	8	Выполнение тестов
3	Тема 3.1. Сущность литейного производства. Основы производства литых заготовок. Классификация	ОК-7	- изучение литературы, рекомендованной по курсу; - подготовка к тестированию	12	Выполнение тестов, отчет о лабораторной работе,

	<p>литейных сплавов, литейные свойства сплавов, элементы расчета и конструирования отливок, элементы технологичности конструкций литых деталей.</p> <p>Тема 3.2. Способы получения отливок. Сущность методов, применяемый инструмент, оборудование, технологии получения форм и отливок.</p> <p>Тема 3.3. Дефекты отливок. Способы повышения качества отливок.</p>		<p>ванию;</p> <p>- оформление отчета о лабораторной работе, подготовка к собеседованию по обозначенным вопросам.</p>		<p>собеседование</p>
4	<p>Тема 4.1. Сущность процессов обработки металлов давлением. Физико-механические основы обработки давлением. Влияние на структуру и свойства металла, условия проведения операций.</p> <p>Тема 4.2. Классификация процессов обработки металлов давлением.</p> <p>Тема 4.3. Основные технологические процессы обработки давлением. Прокатное производство (продольная, поперечная, продольно-винтовая, поперечно-клиноватая прокатка). Виды получаемых изделий. Оборудование и применяемый инструмент. Ковка и объемная штамповка. Свободная ковка. Горячая открытая и закрытая объемная штамповка. Холодная объемная штамповка (высадка и выдавливание). Операции прессования и волочения. Элементы расчета и конструирования поковок. Оборудование и инструмент для проведения операций ковки и объемной штамповки. Листовая штамповка. Основные технологические операции.</p>	ОК-7	<p>- изучение литературы, рекомендованной по курсу;</p> <p>- подготовка к тестированию;</p> <p>- оформление отчета о лабораторной работе, подготовка к собеседованию по обозначенным вопросам.</p>	15	<p>Выполнение тестов, отчет о лабораторной работе, собеседование</p>

	Оборудование и инструмент для проведения операций листовой штамповки. Жидкая штамповка и штамповка порошковых материалов. Дефекты поковок; способы повышения качества поковок.				
5	<p>Тема 5.1. Сущность и классификация процессов сварочного производства. Основы технологии формообразования сварных конструкций из различных сплавов</p> <p>Тема 5.2. Сварка плавлением. Газовая сварка и термическая резка металлов. Дуговая электрическая сварка. Сущность процесса, способы проведения. Электрическая дуга и ее характеристики. Источники сварочного тока. Ручная дуговая сварка. Автоматическая дуговая сварка. Сварка в среде защитных газов. Специальные виды сварки (электрошлаковая и лучевые способы сварки).</p> <p>Тема 5.3. Сварка давлением. Сущность процесса, способы проведения. Холодная сварка. Контактная сварка (стыковая, точечная, шовная). Специальные виды сварки давлением (сварка трением, сварка ультразвуковая, сварка взрывом, диффузионная сварка).</p> <p>Тема 5.4. Пайка. Сущность процесса. Используемые материалы и оборудование для проведения пайки.</p> <p>Тема 5.5. Получение неразъемных соединений склеиванием.</p> <p>Тема 5.6. Напыление материалов</p> <p>Тема 5.7. Дефекты сварных соединений. Способы повышения качества сварных со-</p>	ОК-7	<ul style="list-style-type: none"> - изучение литературы, рекомендованной по курсу; - подготовка к тестированию; - оформление отчета о лабораторной работе, подготовка к собеседованию по обозначенным вопросам. 	17	Выполнение тестов, отчет о лабораторной работе, собеседование

	единений.				
6	<p>Тема 6.1. Физико-технологические основы получения композиционных материалов. Характеристика материалов, их классификация и свойства.</p> <p>Тема 6.2. Изготовление изделий из металлических композиционных материалов. Применяемые способы, оборудование и инструмент.</p> <p>Тема 6.3. Изготовление изделий из порошковых композиционных материалов. Применяемые способы, оборудование и инструмент.</p> <p>Тема 6.4. Изготовление изделий из полимерных композиционных материалов. Применяемые способы, оборудование и инструмент.</p> <p>Тема 6.5. Изготовление изделий из резиновых композиционных материалов. Применяемые способы, оборудование и инструмент.</p>	ОК-7	<ul style="list-style-type: none"> - изучение литературы, рекомендованной по курсу; - подготовка к тестированию. 	10	Выполнение тестов
7	<p>Тема 7.1. Физико-механические основы обработки. Классификация движений. Схемы обработки резанием. Геометрия срезаемого слоя и формирование шероховатости поверхности. Физическая сущность процесса резания. Физические процессы, возникающие при обработке резанием.</p> <p>Тема 7.2. Инструментальные материалы для обработки резанием.</p> <p>Тема 7.3. Классификация металлорежущих станков. Характеристика методов, тип и конструкция применяемого инструмента и оборудования, схемы обработки. Станки токарной группы. Станки</p>	ОК-7	<ul style="list-style-type: none"> - изучение литературы, рекомендованной по курсу; - подготовка к тестированию; - оформление отчета о лабораторной работе, подготовка к собеседованию по обозначенным вопросам. 	19	Выполнение тестов, отчет о лабораторной работе, собеседование

	<p>фрезерной группы. Станки сверлильно-расточной группы. Станки строгально-протяжной группы. Станки зубообрабатывающие. Станки шлифовальные.</p> <p>Тема 7.4. Обработка заготовок на станках выделенных групп.</p> <p>Тема 7.5. Методы отделочной обработки поверхностей деталей. Методы отделочной обработки без снятия стружки. Методы отделочной обработки со снятием стружки.</p>				
8	<p>Тема 8.1. Общая характеристика методов.</p> <p>Тема 8.2. Электроэрозионная обработка.</p> <p>Тема 8.3. Электрохимические методы обработки.</p> <p>Тема 8.4. Иные методы обработки (анодно-механическая, химическая, лучевая, ультразвуковая, плазменная).</p>	ОК-7	<p>- изучение литературы, рекомендованной по курсу;</p> <p>- подготовка к тестированию.</p>	8	Выполнение тестов
Итого:				91	

2. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

6.1. Темы и содержание учебных занятий в форме самостоятельной работы представлены в табл. 6.1.

Таблица 6.1. - Темы и содержание учебных занятий в форме самостоятельной работы

Раздел	Тема	Содержание занятий	Трудоемкость, часов
1.	Тема 1.1	<p>1. Чтение основного учебника: Лахтин, Ю.М. Материаловедение : *учебник для вузов / Ю. М. Лахтин, В. П. Леонтьева. - 5-е изд. ; стереотип. - М. : Альянс, 2009. – 528 с. стр. 3 – 5.</p> <p>2. Чтение дополнительного учебника: Технология конструкционных материалов: *учебное пособие для вузов / Под общ. ред. В.Л. Тимофеева. - М.: ИНФРА-М, 2013. - 272с. : ил. - (Высшее образование. Бакалавриат). стр. 6 – 16.</p> <p>3. Работа с основными понятиями.</p> <p>4. Работа с вопросами для самоконтроля.</p> <p>5. Подготовка к тестированию</p>	2
2.	Тема 2.1.	<p>1. Чтение основного учебника: Лахтин, Ю.М. Материаловедение : *учебник для вузов / Ю. М. Лахтин, В. П. Леонтьева. - 5-е изд. ; стереотип. - М. : Альянс, 2009. – 528 с. стр. 5 – 87.</p> <p>2. Чтение дополнительного учебника: Технология конструкционных материалов: *учебное пособие для вузов / Под общ. ред. В.Л. Тимофеева. - М.: ИНФРА-М, 2013. - 272с. : ил. - (Высшее образование. Бакалавриат). стр. 18 – 35.</p> <p>2. Работа с основными понятиями.</p> <p>3. Работа с вопросами для самоконтроля.</p>	8
	Тема 2.2.		
	Тема 2.3.		
	Тема 2.4.		
3.	Тема 3.1.	<p>1. Чтение основного учебника: Лахтин, Ю.М. Материаловедение : *учебник для вузов / Ю. М. Лахтин, В. П. Леонтьева. - 5-е изд. ; стереотип. - М. : Альянс, 2009. – 528 с. стр. 118 – 156.</p> <p>2. Чтение дополнительного учебника: Технология конструкционных материалов: *учебное пособие для вузов / Под общ. ред. В.Л. Тимофеева. - М.: ИНФРА-М, 2013. - 272с. : ил. - (Высшее образование. Бакалавриат). стр. 90 – 137.</p> <p>2. Работа с основными понятиями.</p> <p>3. Работа с вопросами для самоконтроля.</p>	12
	Тема 3.2.		
	Тема 3.3.		
4.	Тема 4.1.	<p>1. Чтение дополнительного учебника: Технология конструкционных материалов: *учебное пособие для вузов / Под общ. ред. В.Л. Тимофеева. - М.: ИНФРА-М, 2013. - 272с. : ил. - (Высшее образование. Бакалавриат). стр. 40 – 87.</p> <p>2. Работа с основными понятиями</p> <p>3. Работа с вопросами для самоконтроля.</p>	15
	Тема 4.2.		
	Тема 4.3.		

		4. Оформление отчетов о лабораторных работах. 5. Работа с вопросами для подготовки к собеседованию.	
5.	Тема 5.1.	1. Чтение дополнительного учебника: Технология конструкционных материалов: *учебное пособие для вузов / Под общ. ред. В.Л. Тимофеева. - М.: ИНФРА-М, 2013. - 272с. : ил. - (Высшее образование. Бакалавриат). стр. 139 – 155. 2. Работа с основными понятиями 3. Работа с вопросами для самоконтроля. 4. Оформление отчетов о лабораторных работах. 5. Работа с вопросами для подготовки к собеседованию.	17
	Тема 5.2.		
	Тема 5.3.		
	Тема 5.4.		
	Тема 5.5.		
	Тема 5.6.		
Тема 5.7.			
6.	Тема 6.1.	1. Чтение дополнительного учебника: Технология конструкционных материалов: *учебное пособие для вузов / Под общ. ред. В.Л. Тимофеева. - М.: ИНФРА-М, 2013. - 272с. : ил. - (Высшее образование. Бакалавриат). стр. 199 – 215. 2. Работа с основными понятиями 3. Работа с вопросами для самоконтроля. 4. Подготовка к тестированию	10
	Тема 6.2.		
	Тема 6.3.		
	Тема 6.4.		
	Тема 6.5.		
7.	Тема 7.1.	1. Чтение основного учебника: Лахтин, Ю.М. Материаловедение : *учебник для вузов / Ю. М. Лахтин, В. П. Леонтьева. - 5-е изд. ; стереотип. - М. : Альянс, 2009. – 528 с. стр. 156 – 228, 252-366. 2. Чтение дополнительного учебника: Технология конструкционных материалов: *учебное пособие для вузов / Под общ. ред. В.Л. Тимофеева. - М.: ИНФРА-М, 2013. - 272с. : ил. - (Высшее образование. Бакалавриат). стр. 163 – 192. 3. Работа с основными понятиями 4. Работа с вопросами для самоконтроля. 5. Оформление отчетов о лабораторных работах. 6. Работа с вопросами для подготовки к собеседованию.	19
	Тема 7.2.		
	Тема 7.3.		
	Тема 7.4.		
	Тема 7.5.		
8.	Тема 8.1.	1. Чтение дополнительного учебника: Технология конструкционных материалов: *учебное пособие для вузов / Под общ. ред. В.Л. Тимофеева. - М.: ИНФРА-М, 2013. - 272с. : ил. - (Высшее образование. Бакалавриат). стр. 193 – 199. 2. Работа с основными понятиями 3. Работа с вопросами для самоконтроля. 4. Подготовка к тестированию	8
	Тема 8.2.		
	Тема 8.3.		
	Тема 8.4.		

6.2. Список литературы для самостоятельной работы

Список литературы для самостоятельной работы представлен в табл. 6.2.

Таблица 6.2 - Список литературы для самостоятельной работы

№ пп	Наименование источника
1	Лахтин, Ю.М. Материаловедение : *учебник для вузов / Ю. М. Лахтин, В. П.

	Леонтьева. - 5-е изд. ; стереотип. - М. : Альянс, 2009. - 528с.
2	Технология конструкционных материалов: *учебное пособие для вузов / Под общ. ред. В.Л. Тимофеева. - М.: ИНФРА-М, 2013. - 272с. : ил. - (Высшее образование. Бакалавриат).

6.3. Методическое сопровождение самостоятельной работы

Самостоятельная работа по дисциплине регламентируется следующими разработками:

1. Методические рекомендации по организации и планированию самостоятельной работы студентов по дисциплине. Приняты Учебно-методическим советом НГТУ им. Р.Е. Алексеева, протокол № 2 от 22 апреля 2013 г. Электронный адрес: http://www.nntu.ru/RUS/otd_sl/ymy/metod_dokum_obraz/met_rekom_organiz_samost_rab.pdf?20.

3. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине

7.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы

Этапы формирования компетенций (с указанием дисциплин, формирующих компетенции совместно с дисциплиной Б1.Б.20 «Технология конструкционных материалов») отражены в разделе 3 (табл. 3.1 и 3.2).

Зная этапы формирования компетенций и место дисциплины Б1.Б.20 «Технология конструкционных материалов» в этой ценностной цепочке создаем систему оценки уровней сформированности компетенций и результатов обучения по данной дисциплине. Для этого планируем результаты обучения (знать, уметь и владеть) оцениваем, применив определенные критерии оценки, для чего формируем шкалу и процедуры оценивания (табл. 7.1).

Для каждого результата обучения выделяем 4 критерия, соответствующие степени сформированности данной компетенции (или ее части).

Эталонный планируемый результат соответствует критерию 4 (точность, правильность, соответствие).

Критерии 1-3 – показатели «отклонений от «эталона»».

Критерий 2 – минимальный приемлемый уровень сформированности компетенции (или ее части).

Таблица 7.1. – Шкалы оценивания на этапе промежуточной аттестации по дисциплине

№ пп	Наименование этапа	Технология оценивания					Этапы контроля
			ниже порогового К1	пороговый К2	углубленный К3	продвинутый К4	
1	Усвоение материала дисциплины	Знаниевая компонента	Отсутствие усвоения	Не полное усвоение	Хорошее усвоение	Отличное усвоение	зачет
		Деятельностная компонента (Задачи, задания)	Невыполнение лабораторных работ	Лабораторные работы выполнены, отчеты о лабораторных работах не содержат анализа полученных	Лабораторные работы выполнены, отчеты о лабораторных работах содержат анализ полученных результатов, выводы не достаточно	Лабораторные работы выполнены, отчеты о лабораторных работах содержат анализ полученных результатов и обоснованные выводы	

				ных ре- зультатов и обоснован- ных выво- дов	обоснованы		
--	--	--	--	--	------------	--	--

Критерии для определения уровня сформированности компетенций в рамках дисциплины при промежуточной аттестации – зачет:

Знаниевый компонент (знания) включает в себя планирование знаний на следующих уровнях:

- уровень знакомства с теоретическими основами-З 1 ;
- уровень воспроизведения-З 2 ;
- уровень извлечения новых знаний- З 3 .

Деятельностный компонент (умения и навыки) планируется на следующих уровнях:

- умение выполнять лабораторные задания, оформлять отчеты о лабораторных работах -У 1 ;
- умение анализировать полученные результаты, уметь сопоставлять и анализировать информацию из разных источников при выполнении отчетов о лабораторных работах -У 2 ;
- умение делать обоснованные выводы на основании полученных результатов – логически излагать, делать обобщенные выводы и рекомендации -У 3 .

7.2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания (табл. 7.2)

7.3. Описание показателей и критериев оценивания компетенции ОК-7 на различных этапах ее формирования, описание шкал оценивания

Планируемые результаты обучения по дисциплине	Критерии оценивания результатов обучения (уровень усвоения)				Процедуры оценивания
	1. Отсутствие усвоения (ниже порогового) К1	2. Неполное усвоение (пороговый) К2	3. Хорошее усвоение (углубленный) К3	4. Отличное усвоение (продвинутый) К4	
ЗНАТЬ ОК-7					
31- методы контроля качества изделий и объектов, способы проведения анализа причин нарушений технологических процессов и мероприятия по их предупреждению	Не знает методы контроля качества изделий и объектов, способы проведения анализа причин нарушений технологических процессов и мероприятия по их предупреждению	Знает отдельные методы контроля качества изделий и объектов, способы проведения анализа причин нарушений технологических процессов и мероприятия по их предупреждению	В основном знает методы контроля качества изделий и объектов, способы проведения анализа причин нарушений технологических процессов и мероприятия по их предупреждению	Уверенно знает методы контроля качества изделий и объектов, способы проведения анализа причин нарушений технологических процессов и мероприятия по их предупреждению	Тестирование, собеседование
32 - марки и свойства основных и вспомогательных материалов, применяемые в химическом и пищевом машиностроении; основные техпроцессы заготовительного и механообрабатывающего производства, используемые для изготовления технологических машин химического и пищевого машиностроения	Не знает марки и свойства основных и вспомогательных материалов, применяемых в химическом и пищевом машиностроении Не знает основные техпроцессы заготовительного и механообрабатывающего производства, используемые для изготовления технологических машин химического и пищевого	Знает не в полном объеме марки и свойства основных и вспомогательных материалов, применяемые в химическом и пищевом машиностроении Знает отдельные техпроцессы заготовительного и механообрабатывающего производства, используемые для изготовления технологических машин химического и пищевого машиностроения	Знает основные марки и свойства основных и вспомогательных материалов, применяемые в химическом и пищевом машиностроении Знает в основном техпроцессы заготовительного и механообрабатывающего производства, используемые для изготовления технологических машин химического и пищевого машиностроения	Знает в полном объеме марки и свойства основных и вспомогательных материалов, применяемые в химическом и пищевом машиностроении Уверенно знает основные техпроцессы заготовительного и механообрабатывающего производства, используемые для изготовления технологических машин химического и пищевого машиностроения	Тестирование, собеседование
33 - методы стандартных испытаний по определе-	Не знает методы стандартных испытаний по	Знает отдельные методы стандартных испытаний	В основном знает методы стандартных испытаний	Уверенно знает методы стандартных испытаний	Тестирование, собеседование

нию физико-механических свойств и технологических показателей используемых материалов и готовых изделий	определению физико-механических свойств и технологических показателей используемых материалов и готовых изделий	по определению физико-механических свойств и технологических показателей используемых материалов и готовых изделий	по определению физико-механических свойств и технологических показателей используемых материалов и готовых изделий	по определению физико-механических свойств и технологических показателей используемых материалов и готовых изделий	по определению физико-механических свойств и технологических показателей используемых материалов и готовых изделий	
УМЕТЬ ОК-7						
У1 пользоваться информационным материалом для выбора стандартных методов контроля качества изделий , проводить анализ причин нарушений технологических процессов и разрабатывать мероприятия по их предупреждению	Не умеет пользоваться информационным материалом для выбора стандартных методов контроля качества изделий , проводить анализ причин нарушений технологических процессов и разрабатывать мероприятия по их предупреждению	Умеет пользоваться в малом объеме информационным материалом для выбора стандартных методов контроля качества изделий , проводить анализ причин нарушений технологических процессов и разрабатывать мероприятия по их предупреждению	Умеет частично пользоваться информационным материалом для выбора стандартных методов контроля качества изделий , проводить анализ причин нарушений технологических процессов и разрабатывать мероприятия по их предупреждению	Умеет в полном объеме пользоваться информационным материалом для выбора стандартных методов контроля качества изделий , проводить анализ причин нарушений технологических процессов и разрабатывать мероприятия по их предупреждению		Тестирование, собеседование
У2 - выбрать основные и вспомогательные материалы; выбрать способы реализации основных техпроцессов	Не может выбрать основные и вспомогательные материалы Не может выбрать способы реализации основных техпроцессов	Может выбрать основные и вспомогательные материалы Может выбрать способы реализации основных техпроцессов	Может в основном выбрать основные и вспомогательные материалы Может в основном выбрать способы реализации основных процессов	Может в полном объеме выбрать основные и вспомогательные материалы Может полностью выбрать способы реализации основных процессов		Тестирование, собеседование
У3 - при необходимости применять методы стандартных испытаний для оценки физико-механических свойств и технологических показателей используемых материалов и готовых изделий	Не умеет применять методы стандартных испытаний для оценки физико-механических свойств и технологических показателей используемых материалов и готовых изделий	Не в полной мере может применять методы стандартных испытаний для оценки физико-механических свойств и технологических показателей используемых материалов и готовых изделий	В основном умеет применять методы стандартных испытаний для оценки физико-механических свойств и технологических показателей используемых материалов и готовых изделий	Уверенно применяет методы стандартных испытаний для оценки физико-механических свойств и технологических показателей используемых материалов и готовых изделий		Собеседование

7.3. Материалы для текущей аттестации

Шкалы оценивания этапа текущей аттестации приведены в табл. 7.3.

Таблица 7.3 - Этап текущей аттестации по дисциплине

Вид оценивания аудиторных занятий	Технология оценивания		Шкала (уровень) оценивания на этапе текущего контроля			
			1. Отсутствие усвоения (ниже порогового) К1	2. Неполное усвоение (пороговый) К2	3. Хорошее усвоение (углубленный) К3	4. Отличное усвоение (продвинутый) К4
Работа на лекциях	Работа на лекциях	1	отсутствие участия	единичное высказывание	активное участие в обсуждении	высказывание неординарных суждений с обоснованием точки зрения
	Выполнение тестов	2	выполнение менее 50 %	выполнение выше 50 %	выполнение более 75 %	выполнение более 95 %
Работа на лабораторных занятиях	Выполнение лабораторных работ	3	работа не выполнена, так как материал не усвоен	работа выполнена, но не полностью соответствует требованиям	работа выполнена, но содержит незначительные недочеты	работа выполнена без замечаний
	Оформление отчетов о лабораторных работах	4	отчет не оформлен, так как материал не усвоен	отчет не полностью соответствует требованиям	отчет содержит незначительные недочеты	отчет выполнен без замечаний
Оценка			незачет	зачет	зачет	зачет

Критериальная оценка:

Пороговый уровень	оценка «зачет»	1.2 + 2.2+3.2+4.2 или 1.1+2.2+3.2+4.2
Углубленный уровень	оценка «зачет»	1.3 + 2.3 +3.3 +4.3 или 1.2+2.3+3.3+4.3
Продвинутый уровень	оценка «зачет»	1.4 + 2.4 +3.4 + 4.4 или 1.3+2.4+3.4+4.4

7.4. Материалы для промежуточной аттестации

Формой промежуточной аттестации по дисциплине является зачет.

Шкала оценивания этапа промежуточной аттестации (зачет) приведена в табл. 7.4.

Таблица 7.4 – Этап промежуточной аттестации по дисциплине Б1.Б.20 «Технология конструкционных материалов»

Наименование этапа оценивания	Технология оценивания		Шкала (уровень) оценивания на этапе текущего контроля				Этапы контроля
			1. Отсутствие усвоения (ниже порогового)	2. Неполное усвоение (пороговый)	3. Хорошее усвоение (углубленный)	4. Отличное усвоение (продвинутый)	
Выполнение лабораторных работ	Выполнение работ		невыполнение работ	выполнение с нарушением рекомендуемых методик работы	выполнение с соблюдением рекомендуемых методик работы	выполнение с полным и точным соблюдением рекомендуемых методик работы	Допуск к работам
	Отчеты о лабораторных работах		отсутствие отчетов	содержание отчета не полностью соответствует требованиям	содержание отчета в целом соответствует требованиям	содержание отчета полностью соответствует требованиям, отчет содержит обоснованные выводы по работе	Отчет о лабораторной работе
Отработка пропущенных занятий			не выполнена лабораторная работа	неполное усвоение	хорошее усвоение	отличное усвоение	Допуск к собеседованию по лаб. работам
Усвоение материала	Знание-вая компонента	З	не выполнение заданий	неполное усвоение	хорошее усвоение	отличное усвоение	зачет
	Деятельностная компонента	У	отсутствие отчета о лабораторных работах	Умение логически излагать, анализировать на низком уровне	Умение логически излагать, анализировать и сопоставлять на хорошем уровне	Умение логически излагать, анализировать и сопоставлять на высоком уровне	
Оценка			незачтено	зачтено			

Критериальная оценка:

Пороговый уровень	оценка «зачтено»	3 1 + У 1 или 3 2 + У 1
Углубленный уровень		3 2 + У 2 или 3 3 + У 2 или 3 1 + У 3
Продвинутый уровень		3 3 + У 3 или 3 2 + У 3

Оценки "зачтено" заслуживает обучающийся, обнаруживший знания основного учебного материала в объеме, необходимом для дальнейшей учебы и предстоящей работы по профессии, справляющийся с выполнением практических заданий, предусмотренных программой, знакомых с основной литературой, рекомендованной программой. Оценка "зачтено" выставляется обучающимся, допустившим погрешности в ответе на зачете, но обладающим необходимыми знаниями для их устранения под руководством преподавателя.

Оценка "незачтено" выставляется обучающемуся, обнаружившему пробелы в знаниях основного учебного материала, допустившему принципиальные ошибки в выполнении предусмотренных программой практических заданий. Оценка "незачтено" ставится обучающимся, которые не могут продолжить обучение или приступить к профессиональной деятельности по окончании образовательного учреждения без дополнительных занятий по соответствующей дисциплине.

7.5. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной деятельности

7.5.1. Конкретная технология оценивания, оценочные средства

Конкретная технология оценивания, в зависимости от вида учебной работы, представлена в табл. 5.2-5.5, оценочные средства указаны в табл. 7.4.

Для выполнения процедур оценивания составлен паспорт оценочных средств (табл. 7.5)

Таблица 7.5 - Паспорт оценочных средств

№ п/п	Тематика для контроля	Код контролируемой компетенции (или ее части)	Количество тестовых заданий	Другие оценочные средства	
				вид	количество
1	Тема 1.1. Введение. Цели и задачи дисциплины.	ОК-7	30	Вопросы для собеседования	3
2	Тема 2.1. Классификация конструкционных материалов Химический состав, свойства и область применения конструкционных материалов. Тема 2.2. Термообработка. Возможность управлять свойствами материалов с помощью термообработки. Эксплуатационные факторы, влияющие на долговечность деталей и причины отказов. Тема 2.3. Производство	ОК-7		Вопросы для собеседования	4

	<p>черных металлов. Производство чугуна. Исходные материалы и их подготовка. Структура доменного производства. Производство стали. Сущность процесса. Производство стали в мартеновских печах. Производство стали в кислородных конвертерах. Производство стали в электропечах. Способы разлива стали.</p> <p>Тема 2.4. Производство цветных металлов. Медь, алюминий, магний, титан.</p>				
3	<p>Тема 3.1. Сущность литейного производства. Основы производства литых заготовок. Классификация литейных сплавов, литейные свойства сплавов, элементы расчета и конструирования отливок, элементы технологичности конструкций литых деталей.</p> <p>Тема 3.2. Способы получения отливок. Сущность методов, применяемый инструмент, оборудование, технологии получения форм и отливок.</p> <p>Тема 3.3. Дефекты отливок. Способы повышения качества отливок.</p>	ОК-7		Вопросы для собеседования	6
4	<p>Тема 4.1. Сущность процессов обработки металлов давлением. Физико-механические основы обработки давлением. Влияние на структуру и свойства металла, условия проведения операций.</p> <p>Тема 4.2. Классификация процессов обработки металлов давлением.</p> <p>Тема 4.3. Основные технологические процессы обработки давлением. Прокатное производство (продольная, поперечная, продольно-винтовая, поперечно-клиноватая прокатка). Виды получаемых изделий. Оборудование и применяемый инструмент. Ковка и объемная штамповка. Свободная ковка. Горячая открытая и закрытая объемная штамповка. Холодная объемная штамповка (высадка и выдавливание). Операции</p>	ОК-7		Вопросы для собеседования	8

	<p>прессования и волочения. Элементы расчета и конструирования поковок. Оборудование и инструмент для проведения операцийковки и объемной штамповки. Листовая штамповка. Основные технологические операции. Оборудование и инструмент для проведения операций листовой штамповки. Жидкая штамповка и штамповка порошковых материалов. Дефекты поковок; способы повышения качества поковок.</p>				
5	<p>Тема 5.1. Сущность и классификация процессов сварочного производства. Основы технологии формообразования сварных конструкций из различных сплавов</p> <p>Тема 5.2. Сварка плавлением. Газовая сварка и термическая резка металлов. Дуговая электрическая сварка. Сущность процесса, способы проведения. Электрическая дуга и ее характеристики. Источники сварочного тока. Ручная дуговая сварка. Автоматическая дуговая сварка. Сварка в среде защитных газов. Специальные виды сварки (электродшлаковая и лучевые способы сварки).</p> <p>Тема 5.3. Сварка давлением. Сущность процесса, способы проведения. Холодная сварка. Контактная сварка (стыковая, точечная, шовная). Специальные виды сварки давлением (сварка трением, сварка ультразвуковая, сварка взрывом, диффузионная сварка).</p> <p>Тема 5.4. Пайка. Сущность процесса. Используемые материалы и оборудование для проведения пайки.</p> <p>Тема 5.5. Получение неразъемных соединений склеиванием.</p> <p>Тема 5.6. Напыление материалов</p> <p>Тема 5.7. Дефекты сварных соединений. Способы повышения качества свар-</p>	ОК-7		Вопросы для собеседования	10

	ных соединений.			
6	<p>Тема 6.1. Физико-технологические основы получения композиционных материалов. Характеристика материалов, их классификация и свойства.</p> <p>Тема 6.2. Изготовление изделий из металлических композиционных материалов. Применяемые способы, оборудование и инструмент.</p> <p>Тема 6.3. Изготовление изделий из порошковых композиционных материалов. Применяемые способы, оборудование и инструмент.</p> <p>Тема 6.4. Изготовление изделий из полимерных композиционных материалов. Применяемые способы, оборудование и инструмент.</p> <p>Тема 6.5. Изготовление изделий из резиновых композиционных материалов. Применяемые способы, оборудование и инструмент.</p>	ОК-7		<p>Вопросы для собеседования</p> <p>10</p>
7	<p>Тема 7.1. Физико-механические основы обработки. Классификация движений. Схемы обработки резанием. Геометрия срезаемого слоя и формирование шероховатости поверхности. Физическая сущность процесса резания. Физические процессы, возникающие при обработке резанием.</p> <p>Тема 7.2. Инструментальные материалы для обработки резанием.</p> <p>Тема 7.3. Классификация металлорежущих станков. Характеристика методов, тип и конструкция применяемого инструмента и оборудования, схемы обработки. Станки токарной группы. Станки фрезерной группы. Станки сверлильно-расточной группы. Станки строгально-протяжной группы. Станки зубообрабатывающие. Станки шлифовальные.</p> <p>Тема 7.4. Обработка заготовок на станках выделенных групп.</p>	ОК-7		<p>Вопросы для собеседования</p> <p>5</p>

	Тема 7.5. Методы отделочной обработки поверхностей деталей. Методы отделочной обработки без снятия стружки. Методы отделочной обработки со снятием стружки.				
8	Тема 8.1. Общая характеристика методов. Тема 8.2. Электроэрозионная обработка. Тема 8.3. Электрохимические методы обработки. Тема 8.4. Иные методы обработки (анодно-механическая, химическая, лучевая, ультразвуковая, плазменная).	ОК-7		Вопросы для собеседования	4

7.5.2. Комплект оценочных материалов, предназначенных для оценивания уровня сформированности компетенций на определенных этапах обучения

Объектами оценивания выступают (таблица 7.3, 7.5):

– учебная дисциплина (активность на занятиях, своевременность выполнения различных

видов заданий, посещаемость всех видов занятий по аттестуемой дисциплине);

– степень усвоения теоретических знаний, уровень овладения практическими умениями и навыками (выполнение лабораторных работ);

– результаты самостоятельной работы (домашняя работа).

Активность обучающихся на занятиях оценивается на основе выполненных обучающимся работ и заданий, предусмотренных данной рабочей программой дисциплины.

Комплект оценочных материалов для проведения промежуточной аттестации в форме зачета включает в себя комплект заданий для текущей и промежуточной аттестации.

7.5.2.1. Комплект оценочных материалов для текущей аттестации

Тесты, проводимые в письменной форме (количество оценочных средств согласно паспорту, таблица 7.5)

Тест первого уровня

НГТУ им. Р.Е. Алексеева

Кафедра «Машиностроительные технологические комплексы»

Раздел «Обработка металлов давлением»

Ф.И.О. студента _____

Курс «ТКМ»

Группа _____

Укажите номер варианта правильного ответа

Вариант 1

1. К каким явлениям приводит рекристаллизационный отжиг упроченного металла?

- 1) к повышению пластичности металла;
- 2) к увеличению твердости;
- 3) к уменьшению пластичности;
- 4) свойства металла не изменяются;
- 5) к увеличению предела прочности при растяжении.

2. Какова последовательность операций при ковке кольца большого диаметра?

- 1) раскатка, осадка, прошивка;
- 2) осадка, прошивка, раскатка;
- 3) прошивка, раскатка, осадка;
- 4) раскатка, прошивка, осадка;
- 5) прошивка осадка, раскатка.

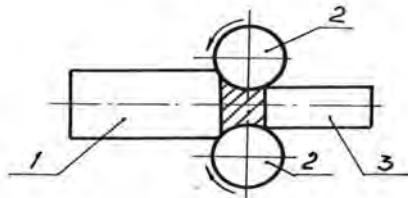
3. Каким из перечисленных видов ОМД получают проволоку?

- 1) прессованием;
- 2) волочением;
- 3) ковкой;
- 4) объемной штамповкой;
- 5) листовой штамповкой.

4. Какая из перечисленных операций листовой штамповки называется вырубкой?

- 1) отделение части заготовки по незамкнутому контуру;
- 2) отделение части заготовки по замкнутому контуру и отделяемая часть является изделием;
- 3) превращение плоской заготовки в полое пространственное изделие;
- 4) изменение кривизны заготовки практически без изменения ее линейных размеров;
- 5) изменение формы заготовки в результате растяжения ее отдельных участков.

4. Какой из перечисленных видов ОМД показан на схеме?



- 1) волочение;
- 2) прессование;
- 3) ковка;
- 4) листовая штамповка;
- 5) прокатка.

Тест второго уровня

НГТУ им. Р.Е. Алексеева

Кафедра «Машиностроительные технологические комплексы»

Раздел «Обработка металлов давлением»

Ф.И.О. студента _____

Курс «ТКМ»

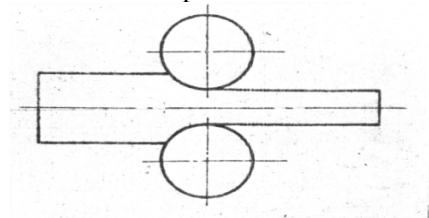
Группа _____

Впишите пропущенные слова, цифры или целые предложения.

Вариант 1

1. Рекристаллизационный отжиг приводит к увеличению _____ и уменьшению _____ упрочненного металла поковки.
2. Обработка металлов давлением основана на способности материала _____ под действием внешних сил.
3. Ковка кольца большого диаметра осуществляется с помощью следующих последовательно выполняемых операций: 1. _____, 2. _____, 3. _____.
4. Рабочим инструментом в прокатном стане служат _____, которые имеют три составные части _____.
5. Степень деформации материала при холодном выдавливании определяют по формуле _____.

6. Операцией «вырубка» при холодной листовой штамповке называется отделение одной части заготовки от другой по _____ и отделяемая часть является _____.
7. Радиальное обжатия заготовки типа ступенчатого цилиндра характерно для _____ машины.
8. При горячей объемной штамповке заготовку нагревают с целью увеличения _____ материала заготовки и уменьшения сопротивления _____ в процессе производства поковки.
9. Проволоку получают в основном методом _____ в _____ состоянии.
10. На схеме прокатки покажите стрелкой направление вращения валков.



Тест третьего уровня

НГТУ им. Р.Е. Алексеева

Кафедра «Машиностроительные технологические комплексы»

Раздел «Обработка металлов давлением»

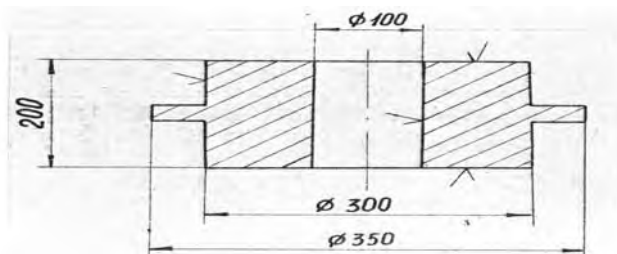
Курс «ТКМ»

Ф.И.О. студента _____

Группа _____

Вариант 1

По эскизу детали разработайте эскиз поковки, полученной методомковки. Выберите заготовку и определите ее массу, приведите последовательность операцийковки и дайте эскиз одной из них с указанием основных элементов.



Вопросы для собеседования при сдаче отчетов о лабораторных работах

Вопросы для собеседования приведены в методических указаниях к лабораторным работам.

7.5.2.2. Комплект оценочных материалов для промежуточной аттестации

Перечень вопросов к зачету 4 семестра по дисциплине Б1.Б.20 «Технология конструкционных материалов»

1. Понятие о производственном, технологическом процессе, технологических переходах, позициях.
2. Служебное назначение машин, их качество.
3. Роль сырья, воды, воздуха и энергии в машиностроении.
4. Производство стали, меди, алюминия, магния, титана.

5. Термообработка. Методы и возможности управлять свойствами материалов с помощью термообработки.
6. Эксплуатационные факторы, влияющие на долговечность деталей и причины отказов (оценки и прогнозы состояния материалов).
7. Классификация технологических процессов изготовления деталей.
8. Сущность процесса литья.
9. Основные литейные сплавы и их свойства.
10. Технология изготовления отливок в разовых формах.
11. Формовочные и стержневые смеси и их свойства.
12. Модельный комплект для получения разовой песчано-глинистой формы.
13. Особенности получения отливок из разных сплавов.
14. Плавка литейных сплавов в разных агрегатах.
15. Технология производства отливок специальными методами литья.
16. Технология получения машиностроительных профилей.
17. Нагрев заготовок перед пластической деформацией металлов и сплавов.
18. Производство поковок методомковки.
19. Горячая объемная штамповка.
20. Отделка и очистка поковок.
21. Листовая холодная штамповка.
22. Физическая сущность процесса сварки.
23. Технология ручной дуговой сварки, автоматической под флюсом, в атмосфере защитных газов.
24. Электрошлаковая, газовая сварка.
25. Виды контактной сварки.
26. Диффузионная, ультразвуковая сварка.
27. Особенности сварки разных конструкционных материалов.
28. Нанесение износостойких и жаростойких покрытий.
29. Технология пайки металлов и сплавов.
30. Контроль качества сварных и паяных соединений.
31. Технология получения деталей методом порошковой металлургии и из неметаллических материалов.
32. Физико-механические основы обработки металлов резанием.
33. Элементы режима резания.
34. Нарост на инструменте и износ инструмента.
35. Силы резания при обработке заготовок.
36. Смазочно-охлаждающие технологические среды при обработке резанием.
37. Классификация металлорежущих станков.
38. Обработка заготовок на станках токарной группы, фрезерной, сверлильной; на расточных, протяжных, шлифовальных станках.
39. Методы обработки поверхностей без снятия стружки.
40. Технологические процессы электрофизических и электрохимических методов обработки.

Таблица 7.6 - Оценочные средства дисциплины для промежуточной аттестации

	Код формируемой компетенции	Вопросы (номера вопросов)	Задания (номера заданий)
1	ОК-7	1-40	

- 7.6. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций.**

Методические материалы представлены ниже:

- Положение о фонде оценочных средств для установления уровня сформированности компетенций обучающихся и выпускников на соответствие требованиям ФГОС ВО от 5 декабря 2014г. http://www.ntnu.ru/RUS/otd_sl/ymy/norm_dokym_ngty/pologo_fonde_ocen_sredstv.pdf;

- Положение о текущем контроле успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся НГТУ http://www.ntnu.ru/RUS/otd_sl/ymy/norm_dokymngty/pologkontrol_yspev.pdf.

4. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины

Карта обеспеченности дисциплины учебно-методической литературой

Б1.Б.20 Технология конструкционных материалов <i>(полное название дисциплины)</i>	Б1.Б Базовая часть	
	<input checked="" type="checkbox"/> обязательная <input type="checkbox"/> по выбору обучающегося	<input checked="" type="checkbox"/> базовая часть цикла <input type="checkbox"/> вариативная часть цикла

15.03.02 <i>(код направления / специальности)</i>	Технологические машины и оборудование <i>(полное название направления подготовки / специальности)</i>
---	---

ТМО <i>(аббревиатура направления / специальности)</i>	Уровень подготовки <table border="1" style="display: inline-table; vertical-align: middle;"> <tr><td><input type="checkbox"/></td><td>специалист</td></tr> <tr><td><input checked="" type="checkbox"/></td><td>бакалавр</td></tr> <tr><td><input type="checkbox"/></td><td>магистр</td></tr> </table>	<input type="checkbox"/>	специалист	<input checked="" type="checkbox"/>	бакалавр	<input type="checkbox"/>	магистр	Форма обучения <table border="1" style="display: inline-table; vertical-align: middle;"> <tr><td><input type="checkbox"/></td><td>очная</td></tr> <tr><td><input checked="" type="checkbox"/></td><td>заочная</td></tr> <tr><td><input type="checkbox"/></td><td>очно-заочная</td></tr> </table>	<input type="checkbox"/>	очная	<input checked="" type="checkbox"/>	заочная	<input type="checkbox"/>	очно-заочная
<input type="checkbox"/>	специалист													
<input checked="" type="checkbox"/>	бакалавр													
<input type="checkbox"/>	магистр													
<input type="checkbox"/>	очная													
<input checked="" type="checkbox"/>	заочная													
<input type="checkbox"/>	очно-заочная													

2020
(год утверждения учебного плана ОПОП)

Курс(ы) 2

Количество групп 1

Количество обучающихся 20

Составители программы:

1) Суханов Д.Е. Нижегородский государственный технический университет, кафедра «Технологическое оборудование и транспортные системы»

СПИСОК ИЗДАНИЙ

№ пп	Библиографическое описание (автор, заглавие, вид издания, место, издательство, год издания, количество страниц)	Количество экземпляров в библиотеке
1	2	3
1 Основная литература		
1	Лахтин, Ю.М. Материаловедение: *учебник для вузов / Ю. М. Лахтин, В. П. Леонтьева. - 5-е изд. ; стереотип. - М.: Альянс, 2009. - 528с.	98
2 Дополнительная литература		
2.1 Учебные и научные издания		
1	Технология конструкционных материалов: *учебное пособие для ву-	40

	зов / Под общ. ред. В.Л. Тимофеева. - М.: ИНФРА-М, 2013. - 272с. : ил. - (Высшее образование. Бакалавриат).	
2	Сорокин, В.К. Основы материаловедения и конструкционные материалы : учебное пособие для вузов / В. К. Сорокин. - Н.Новгород, 2006. - 226с.	6
3	Дриц, М.Е. Технология конструкционных материалов и материаловедение: *учеб. для вузов / М.Е. Дриц, М.А. Москалев. - М.: Высшая школа, 1990. - 447с.	43
4	Обработка металлов давлением: метод. указ. к лабораторным работам / Сост. А.М. Шнейберг. - Н.Новгород, 2001.	10

Основные данные об обеспеченности на 2020 год
(дата составления рабочей программы)

основная литература обеспечена не обеспечена

дополнительная литература обеспечена не обеспечена

5. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины

9.1. Ресурсы системы федеральных образовательных порталов:

1. Федеральный портал. Российское образование. <http://www.edu.ru/>
 2. Российский образовательный портал. <http://www.school.edu.ru/default.asp>
 3. Естественный научно-образовательный портал. <http://www.en.edu.ru/>
 4. Федеральный правовой портал. Юридическая Россия. <http://www.law.edu.ru/>
 5. Информационно-коммуникационные технологии в образовании. <http://www.ict.edu.ru/>
 6. Федеральный образовательный портал. Социально-гуманитарное и политическое образование. <http://www.humanities.edu.ru/>
 7. Российский портал открытого образования. <http://www.openet.edu.ru/>
 8. Федеральный образовательный портал. Инженерное образование. <http://www.techno.edu.ru/>
 9. Федеральный образовательный портал. Здоровье и образование. <http://www.valeo.edu.ru/>
 10. Федеральный образовательный портал. Международное образование. <http://www.international.edu.ru/>
 11. Федеральный образовательный портал. Непрерывная подготовка преподавателей. <http://www.neo.edu.ru/wps/portal>
 12. Государственное учреждение «Центр исследований и статистики науки» ЦИСН. Официальный сайт: <http://www.csrs.ru/about/default.htm>.
 13. Официальный сайт Федеральной службы государственной статистики РФ. Электронный ресурс: <http://www.gks.ru>.
- Зарубежные сетевые ресурсы
14. Архив научных журналов издательства <http://iopscience.iop.org/> и т.д.

9.2. Научно-техническая библиотека НГТУ им. Р.Е. Алексева <http://www.nntu.ru/RUS/biblioteka/bibl.html>

9.2.1. Электронные библиотечные системы

Электронно-библиотечная система ООО «Издательство Лань»:
 Электронный каталог книг <http://library.nntu.nnov.ru/>
 Электронный каталог периодических изданий <http://library.nntu.nnov.ru/>
 Информационная система доступа к каталогам библиотек сферы образования и науки ЭКБСОН <http://www.vlibrary.ru/>
 Электронная библиотечная система «Университетская библиотека ONLINE НГТУ»
http://biblioclub.ru/index.php?page=main_ub

Электронная библиотека "Айбукс" <http://ibooks.ru/>
Реферативные наукометрические базы
WebofScience http://apps.webofknowledge.com/UA_GeneralSearch_input.do
Scopus <http://www.scopus.com/>
Реферативные журналы http://www.nntu.ru/RUS/biblioteka/resyrs/ref_gyrnal_14.htm
Госты Нормы, правила, стандарты и законодательство России
<http://www.nntu.ru/RUS/biblioteka/resyrs/norma.htm>
База данных гостов РосИнформ Вологодского ЦНТИ
http://www.nntu.ru/RUS/biblioteka/resyrs/baza_gost.htm
Бюллетени новых поступлений литературы в библиотеку
<http://www.nntu.ru/RUS/biblioteka/index.htm>
Ресурсы Интернет <http://www.nntu.ru/RUS/biblioteka/index.htm>
Персональные библиографические указатели ученых НГТУ
http://www.nntu.ru/RUS/biblioteka/bibl_ych.html
Доступ онлайн
Научные журналы НЭИКОН
ЭБС BOOK.ru.
База данных зарубежных диссертаций "ProQuestDissertation&ThesesGlobal"
ЭБС ZNANIUM.COM
ЭБС издательства "Лань"
ЭБС "Айбукс"
База данных Scopus издательства Elsevier; База данных WebofScienceCoreCollection
База данных Polpred.com Обзор СМИ
Электронная библиотека eLIBRARY.RU <http://www.nntu.ru/RUS/biblioteka/news.html>

9.3. Центр дистанционных образовательных технологий НГТУ им. Р.Е. Алексева

Электронная библиотека http://cdot-nntu.ru/?page_id=312
Другое, что вы используете в качестве ресурсов сети «Интернет».

9.4 Научно-техническая библиотека ДПИ НГТУ <http://www.dpi-ngtu.ru/>

9.4.1. Электронные библиотечные системы

Электронно-библиотечная система ООО «Издательство Лань»: <http://e.lanbook.com/>
Электронно-библиотечная система издательства «ЮРАЙТ» <http://biblio-online.at/home?1>
Информационная система «Единое окно доступа к информационным ресурсам»
<http://window.edu.ru/catalog/>

Госты Нормы, правила, стандарты и законодательство России <http://gost-rf.ru/>

Электронная библиотека eLIBRARY.RU <http://elibrary.ru/defaultx.asp>

9.4.2. Информационные ресурсы библиотеки ДПИ НГТУ

Электронный каталог - локально

Электронная библиотека - локально

База выполненных запросов - локально

Реферативные журналы Falcon 2.0 - локально

Справочно-поисковая система «КонсультантПлюс» - локально

Виртуальная выставка трудов преподавателей ДПИ НГТУ <http://www.dpi-ngtu.ru/aboutlibrary/1115—2015>

Виртуальная выставка трудов преподавателей ДПИ НГТУ (Архив) <http://www.dpi-ngtu.ru/aboutlibrary/862-virtvistavkaprepopdpingtu>

Библиографические указатели преподавателей ДПИ НГТУ <http://www.dpi-ngtu.ru/aboutlibrary/798-biblukazateliprepopdovdpi>

Бюллетень новых поступлений http://dpi-ngtu.ru/doc_for_load/novie_postuplenia.pdf

Периодические издания: «Периодические издания ДПИ НГТУ»; «Сводный список журналов»;

«Журналы в интернете» <http://www.dpi-ngtu.ru/aboutlibrary/periodizdaniya>
Виртуальные выставки <http://www.dpi-ngtu.ru/aboutlibrary/virtvistavki>
Научно-техническая библиотека НГТУ им. П.Е. Алексеева
<http://www.nntu.rii/RUS/biblioteka/bilt.html>

9.4.3. Интернет-ресурсы <http://www.dpi-ngtu.ru/aboutlibrary/resourses>

Официальные сайты
Образовательные ресурсы
Библиотеки в интернете
Патенты и стандарты
Информационные центры
Энциклопедии, справочники, словари

9.4.4. Материалы в помощь обучающимся: <http://www.dpi-ngtu.ru/aboutlibrary/resourses>

6. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

10.1. Методические рекомендации разработанные преподавателем:

Методические рекомендации для студентов по организации аудиторной работы по дисциплинам, закрепленным за преподавателями кафедры ТОХПП, утверждены на заседании кафедры от 04.02.2015 г., протокол № 5.

10.2. Методические рекомендации НГТУ им. П.Е.Алексеева:

- Методические рекомендации по организации аудиторной работы. Приняты Учебно-методическим советом НГТУ им. П.Е. Алексеева, протокол № 2 от 22 апреля 2013 г.
Электронный адрес:
http://www.nntu.ru/RUS/otd_sl/ymy/metod_dokym_obraz/met_rekom_aydit_rab.pdf?20.
Дата обращения 23.09.2015.
- Методические рекомендации по организации и планированию самостоятельной работы студентов по дисциплине. Приняты Учебно-методическим советом НГТУ им. П.Е. Алексеева, протокол № 2 от 22 апреля 2013 г. Электронный адрес:
http://www.nntu.ru/RUS/otd_sl/ymy/metod_dokym_obraz/met_rekom_organiz_samoct_rab.pdf?20. Учебное пособие «Проведение занятий с применением интерактивных форм и методов обучения», Ермакова Т.И., Ивашкин Е.Г., 2013 г. Электронный адрес:
http://www.nntu.ru/RUS/otd_sl/ymy/metod_dokym_obraz/provedenie-zanyatij-s-primeneniem-interakt.pdf.
- Учебное пособие «Организация аудиторной работы в образовательных организациях высшего образования», Ивашкин Е.Г., Жукова Л.П., 2014 г. Электронный адрес:
http://www.nntu.ru/RUS/otd_sl/ymy/metod_dokym_obraz/organizaciya-auditornoj-raboty.pdf.

7. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости)

Дисциплина, относится к группе дисциплин, в рамках которых предполагается использование информационных технологий как вспомогательного инструмента.

Информационные технологии применяются в следующих направлениях: при поиске и обработке информации по теме собеседования, отчетов о выполнении лабораторных работ и индивидуальных практических заданий, оформлении работы и отчетов.

При осуществлении образовательного процесса обучающимися и ППС используется следующее программное обеспечение:

- Microsoft Office;
- Портал электронного обеспечения НГТУ и др.

8. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса дисциплины

Лаборатории кафедры (ауд. 3118)

№№ п.п.	Материально-техническое обеспечение дисциплины
<i>1</i>	<i>Лабораторное оборудование</i>
<i>1.1.</i>	<i>Лаборатория литейного производства (кол-во посадочных мест – 25)</i>
	Миниэлектропечь МПЛ-6 для плавки алюминия и алюминиевых сплавов – 1 шт.
	Набор инструментов для формовки – 6 комплектов
<i>1.2.</i>	<i>Лаборатория обработки металлов давлением</i>
	Набор пуансонов для демонстрации образцов – 7 шт.
	Машина для обработки металлических прутков – 1 шт.
	Машина разрывная – 1 шт.
	Машина универсальная УММ-10 – 1 шт.
<i>1.3.</i>	<i>Лаборатория сварочного производства (кол-во посадочных мест – 25)</i>
	Сварочные трансформаторы ТП-2 – 2 шт.
	Сварочный трансформатор ТД-300 – 1 шт.
	Сварочный трансформатор на постоянном токе – 1 шт.
	Установка контактной сварки – 1 шт.
	Сварочная машина МШП-25 – 1 шт.
<i>1.4.</i>	<i>Лаборатория обработки металлов резанием (кол-во посадочных мест – 25)</i>
	Станок сверлильный 2Н125Л – 1 шт.
	Станок токарно-винторезный 16Е16КП – 1 шт.
	Станок универсально-фрезерный 6А82 – 1 шт.
<i>2</i>	<i>Стандартные приборы</i>
<i>2.1.</i>	<i>Лаборатория обработки металлов давлением</i>
	Твердомер ТП-2 – 3 шт.
	Микроскоп металлографический типа МИМ-7 – 1 шт.
<i>3</i>	<i>Наглядные пособия (плакаты)</i>
<i>3.1.</i>	<i>Лаборатория литейного производства</i>
	Мартеновская печь
	Выплавка стали в электропечах
	Производство стали из томасовского чугуна и скрапа в кислородном конвертере
	Доменная печь
	Доменный процесс
	Устройство воздухонагревателей доменной печи
	План доменной печи
	Разрез доменной печи
	Ведение доменной плавки
	Загрузочное устройство доменной печи
	Узел загрузки печи
	Типовой засыпной аппарат доменной печи
	Схематические структуры основных сплавов железа с углеродом
<i>3.2.</i>	<i>Лаборатория обработки металлов давлением</i>

	Структура литой стали до и после обработки давлением
	Влияние содержания углерода на механические свойства стали
3.3.	<i>Лаборатория сварочного производства</i>
	Дуговая резка в среде защитных газов
	Воздушно-дуговая и кислородно-дуговая резка металлов
	Сварка в углекислом газе
	Установка кислородно-флюсовой резки легированных сталей
	Рабочая клетка стана ДУО
	Электро-кинематическая схема шовной машины тип АШП-25
	Контактная сварка
	Сварные соединения стальных деталей
	Дуговая сварка
	Электрошлаковая сварка
	Электро-кинематическая схема контактно-стыковой машины АСА-60
3.4.	<i>Лаборатория обработки металлов резанием</i>
	Типы токарных резцов
	Основные параметры резцов
	Образование стружек, типы стружек
	Общие сведения о резцах
	Устройство для закрепления заготовок
	Физические основы процессов резания
	Общие сведения о резцах
	Способы быстросменного крепления режущего инструмента
	Сверла