

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Воронежский государственный технический университет»



УТВЕРЖДАЮ
Декан ФМАТ  Ряжских В.И.
«26» марта 2019 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА
дисциплины
«Материаловедение и ТКМ»

Направление подготовки 21.03.01 Нефтегазовое дело

Профиль Эксплуатация и обслуживание объектов транспорта и хранения нефти, газа и продуктов переработки

Квалификация выпускника бакалавр

Нормативный период обучения 4 года / 5 лет

Форма обучения очная / очно-заочная

Год начала подготовки 2019

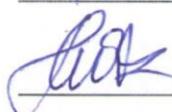
Автор программы

 /Ткаченко Ю.С./

Заведующий кафедрой
Автоматизированного
оборудования
машиностроительного
производства

 /Петренко В. Р./

Руководитель ОПОП

 /Валюхов С.Г./

Воронеж 2019

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ

1.1. Цели дисциплины

Получение знаний по классификации и физико-химическим свойствам современных материалов, применяемым при изготовлении деталей и машин, в том числе и композиционным, производству конструкционных материалов, основным видам оборудования, оснастки металлургического производства, порошковой металлургии для нефтегазовой отрасли, способам, методам и особенностям обработки материалов, технологиям получения заготовок, технологическим процессам изготовления изделий в нефтегазовой отрасли.

1.2. Задачи освоения дисциплины

Усвоение материалов по классификации и физико-химическим свойствам конструкционных материалов, способам их получения; по маркировке конструкционных материалов, определению их вида, расшифровке химического состава и свойств.

Усвоение материалов по оборудованию, металлургическим и физико-химическим процессам получения металлических материалов, порошковых и композиционных материалов, напыляемых покрытий для нефтегазовой отрасли.

Усвоение материалов по созданию технологических процессов изготовления заготовок, деталей и сборочных единиц на современном машиностроительном предприятии для нефтегазовой отрасли.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП

Дисциплина «Материаловедение и ТКМ» относится к дисциплинам обязательной части блока Б1.

3. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Процесс изучения дисциплины «Материаловедение и ТКМ» направлен на формирование следующих компетенций:

УК-1 - Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач

ОПК-1 - Способен решать задачи, относящиеся к профессиональной деятельности, применяя методы моделирования, математического анализа, естественнонаучные и общеинженерные знания

Компетенция	Результаты обучения, характеризующие сформированность компетенции
УК-1	знать основные методологические приемы и методы обучения в техническом ВУЗе
	уметь ориентироваться в технической литературе данного направления
	владеть навыками работы с интернет ресурсом
ОПК-1	знать классификацию, основные физико-химические свойства, способы и виды обработки конструкционных

	машиностроительных металлических и неметаллических материалов, композиционных порошковых и полимерных материалов, используемых в нефтегазовой отрасли
	уметь пользоваться нормативно-справочной и технической литературой в области конструкционных материалов и способов их обработки, работать с необходимой информацией в глобальных компьютерных сетях
	владеть основами выбора технологических процессов изготовления заготовок методами литья и пластической деформации материалов, методами механической обработки детали, способов образования сварных и паянных соединений в изделиях нефтегазовой отрасли

4. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ

Общая трудоемкость дисциплины «Материаловедение и ТКМ» составляет 5 з.е.

Распределение трудоемкости дисциплины по видам занятий
очная форма обучения

Виды учебной работы	Всего часов	Семестр
		ы 4
Аудиторные занятия (всего)	54	54
В том числе:		
Лекции	18	18
Лабораторные работы (ЛР)	36	36
Самостоятельная работа	126	126
Виды промежуточной аттестации - зачет с оценкой	+	+
Общая трудоемкость: академические часы	180	180
зач.ед.	5	5

очно-заочная форма обучения

Виды учебной работы	Всего часов	Семестр
		ы 5
Аудиторные занятия (всего)	26	26
В том числе:		
Лекции	8	8
Лабораторные работы (ЛР)	18	18
Самостоятельная работа	154	154

Виды промежуточной аттестации - зачет с оценкой	+	+
Общая трудоемкость: академические часы зач.ед.	180 5	180 5

5. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

5.1 Содержание разделов дисциплины и распределение трудоемкости по видам занятий

очная форма обучения

№ п/п	Наименование темы	Содержание раздела	Лекц	Лаб. зан.	СРС	Всего, час
1	Основы строения и свойства металлических материалов.	Атомно-кристаллическое строение металлических материалов. Понятие о структуре металлических материалов. Диаграмма состояния железо – углерод. Классификация свойств конструкционных материалов и методы их оценки. Основы термической обработки и поверхностного упрочнения металлов и сплавов. Понятие о химико-термической обработке сталей.	4	6	20	30
2	Конструкционные материалы машиностроения. Классификация и принципы маркировки.	Классификация железоуглеродистых сплавов. Стали общего и специального назначения, стали со специальными свойствами. Чугуны, медь и медные сплавы, алюминий и его сплавы. Их классификация, маркировки и основные свойства, неметаллические конструкционные материалы.	4	6	20	30
3	Производство конструкционных материалов	Основы металлургического производства. Получение металлов из руд восстановлением, электролизом, электротермией. Понятие о порошковой металлургии. Получение неметаллических конструкционных материалов.	4	6	20	30
4	Способы получения машиностроительных заготовок	Сущность, классификация, области применения и перспективы развития способов получения заготовок методами литейной технологии. Особенности изготовления отливок различными способами. Сущность, классификация, области применения и перспективы развития способов изготовления машиностроительных заготовок методом пластического деформирования. Технология получения нефтегазопроводных труб различными методами.	2	6	22	30
5	Технологические процессы размерной обработки деталей машин	Технологические процессы размерной обработки. Классификация технологических процессов размерной обработки, физико-химическая сущность процессов механической обработки, инструментальные материалы, металлообрабатывающее оборудование. Получение формы поверхностей деталей и их относительного положения, обеспечение заданной точности размеров, шероховатости поверхностей, а также физико-химических свойств. Шлифование. Технология механической обработки резанием. Классификация методов обработки. Области применения. Электрофизические и электрохимические	2	6	22	30

		методы получения деталей машин. Технологические схемы, технологические возможности, показатели качества и области применения наиболее распространенных видов физико-химической обработки (электроэрозионной, электрохимической, светолучевой).				
6	Сборочные работы при различных видах соединений	Сварка – технологический процесс получения неразъемных соединений. Технологические основы получения сварных соединений. Паяные и клееные конструкции. Технологические процессы пайки. Применение в нефтегазодобывающей промышленности основных видов сварки и пайки. Классификация и область применения различных способов сварки. Основные виды пайки. Дефекты сварных и паяных соединений. Методы обнаружения и устранения дефектов в сварных и паяных соединениях. Понятие о термической резке металлов.	2	6	22	30
Итого			18	36	126	180

очно-заочная форма обучения

№ п/п	Наименование темы	Содержание раздела	Лекц	Лаб. зан.	СРС	Всего, час
1	Основы строения и свойства металлических материалов.	Атомно-кристаллическое строение металлических материалов. Понятие о структуре металлических материалов. Диаграмма состояния железо – углерод. Классификация свойств конструкционных материалов и методы их оценки. Основы термической обработки и поверхностного упрочнения металлов и сплавов. Понятие о химико-термической обработке сталей.	2	4	24	30
2	Конструкционные материалы машиностроения. Классификация и принципы маркировки.	Классификация железоуглеродистых сплавов. Стали общего и специального назначения, стали со специальными свойствами. Чугуны, медь и медные сплавы, алюминий и его сплавы. Их классификация, маркировки и основные свойства, неметаллические конструкционные материалы.	2	4	26	32
3	Производство конструкционных материалов	Основы металлургического производства. Получение металлов из руд восстановлением, электролизом, электротермией. Понятие о порошковой металлургии. Получение неметаллических конструкционных материалов.	2	4	26	32
4	Способы получения машиностроительных заготовок	Сущность, классификация, области применения и перспективы развития способов получения заготовок методами литейной технологии. Особенности изготовления отливок различными способами. Сущность, классификация, области применения и перспективы развития способов изготовления машиностроительных заготовок методом пластического деформирования. Технология получения нефтегазопроводных труб различными методами.	2	2	26	30
5	Технологические процессы размерной обработки деталей машин	Технологические процессы размерной обработки. Классификация технологических процессов размерной обработки, физико-химическая сущность процессов механической обработки, инструментальные материалы,	-	2	26	28

		металлообрабатывающее оборудование. Получение формы поверхностей деталей и их относительного положения, обеспечение заданной точности размеров, шероховатости поверхностей, а также физико-химических свойств. Шлифование. Технология механической обработки резанием. Классификация методов обработки. Области применения. Электрофизические и электрохимические методы получения деталей машин. Технологические схемы, технологические возможности, показатели качества и области применения наиболее распространенных видов физико-химической обработки (электроэрозионной, электрохимической, светолучевой).				
6	Сборочные работы при различных видах соединений	Сварка – технологический процесс получения неразъемных соединений. Технологические основы получения сварных соединений. Паяные и клееные конструкции. Технологические процессы пайки. Применение в нефтегазодобывающей промышленности основных видов сварки и пайки. Классификация и область применения различных способов сварки. Основные виды пайки. Дефекты сварных и паяных соединений. Методы обнаружения и устранения дефектов в сварных и паяных соединениях. Понятие о термической резке металлов.	-	2	26	28
Итого			8	18	154	180

5.2 Перечень лабораторных работ

1. Микроскопический анализ металлов. Изучение микроструктуры углеродистых сталей в равновесном состоянии.
2. Построение кривых охлаждения железо-углерод.
3. Термическая обработка углеродистых сталей.
4. Литье в песчаных и металлических формах
5. Изучение процесса продольной прокатки. Операции листовой штамповки.
6. Обработка заготовок на токарных станках. Оборудование и инструменты.
7. Обработка заготовок на сверлильных и фрезерных станках. Оборудование и инструменты.
8. Обработка заготовок на плоскошлифовальных станках. Оборудование и инструменты.
9. Основы электродуговой сварки. Ручная дуговая сварка покрытыми электродами. Автоматическая сварка под слоем флюса.

6. ПРИМЕРНАЯ ТЕМАТИКА КУРСОВЫХ ПРОЕКТОВ (РАБОТ) И КОНТРОЛЬНЫХ РАБОТ

В соответствии с учебным планом освоение дисциплины не предусматривает выполнение курсового проекта (работы) или контрольной работы.

7. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

7.1. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания

7.1.1 Этап текущего контроля

Результаты текущего контроля знаний и межсессионной аттестации оцениваются по следующей системе:

«аттестован»;

«не аттестован».

Компетенция	Результаты обучения, характеризующие сформированность компетенции	Критерии оценивания	Аттестован	Не аттестован
УК-1	знать основные методологические приемы и методы обучения в техническом ВУЗе	Активная работа на лабораторных занятиях, отвечает на теоретические вопросы	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах
	уметь ориентироваться в технической литературе данного направления	Самостоятельное выполнение лабораторных работ	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах
	владеть навыками работы с интернет ресурсом	Владеет методической и вспомогательной научно-технической литературой	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах
ОПК-1	знать классификацию, основные физико-химические свойства, способы и виды обработки конструкционных машиностроительных металлических и неметаллических материалов, композиционных порошковых и полимерных материалов, используемых в нефтегазовой отрасли	Активная работа на лабораторных занятиях, отвечает на теоретические вопросы	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах
	уметь пользоваться нормативно-справочной и технической литературой в области конструкционных материалов и способов их обработки, работать с необходимой информацией в глобальных компьютерных сетях	Самостоятельное выполнение лабораторных работ	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах
	владеть основами выбора технологических процессов изготовления заготовок методами литья	Владеет методической и вспомогательной научно-технической литературой	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах

	и пластической деформации материалов, методами механической обработки детали, способов образования сварных и паянных соединений в изделиях нефтегазовой отрасли		программах	программах
--	---	--	------------	------------

7.1.2 Этап промежуточного контроля знаний

Результаты промежуточного контроля знаний оцениваются в 4 семестре для очной формы обучения, 5 семестре для очно-заочной формы обучения по четырехбалльной системе:

«отлично»;

«хорошо»;

«удовлетворительно»;

«неудовлетворительно».

Компетенция	Результаты обучения, характеризующие сформированность компетенции	Критерии оценивания	Отлично	Хорошо	Удовл.	Неудовл.
УК-1	знать основные методологические приемы и методы обучения в техническом ВУЗе	Тест	Выполнение теста на 90- 100%	Выполнение теста на 80-90%	Выполнение теста на 70-80%	В тесте менее 70% правильных ответов
	уметь ориентироваться в технической литературе данного направления	Решение стандартных практических задач	Задачи решены в полном объеме и получены верные ответы	Продемонстрирован верный ход решения всех, но не получен верный ответ во всех задачах	Продемонстрирован верный ход решения в большинстве задач	Задачи не решены
	владеть навыками работы с интернет ресурсом	Решение прикладных задач в конкретной предметной области	Задачи решены в полном объеме и получены верные ответы	Продемонстрирован верный ход решения всех, но не получен верный ответ во всех задачах	Продемонстрирован верный ход решения в большинстве задач	Задачи не решены
ОПК-1	знать классификацию, основные физико-химические свойства, способы и виды обработки конструкционных металлических и неметаллических материалов, композиционных порошковых и полимерных материалов, используемых в нефтегазовой отрасли	Тест	Выполнение теста на 90- 100%	Выполнение теста на 80-90%	Выполнение теста на 70-80%	В тесте менее 70% правильных ответов
	уметь пользоваться	Решение	Задачи	Продемонстрирован	Продемонстрирован	Задачи не

нормативно-справочной и технической литературой в области конструкционных материалов и способов их обработки, работать с необходимой информацией в глобальных компьютерных сетях	стандартных практически задач	решены в полном объеме и получены верные ответы	решены в полном объеме и получены верные ответы	решены в полном объеме и получены верные ответы	решены в полном объеме и получены верные ответы	решены в полном объеме и получены верные ответы
владеть основами выбора технологических процессов изготовления заготовок методами литья и пластической деформации материалов, методами механической обработки детали, способов образования сварных и паянных соединений в изделиях нефтегазовой отрасли	Решение прикладных задач в конкретной предметной области	Задачи решены в полном объеме и получены верные ответы	Задачи решены в полном объеме и получены верные ответы	Продемонстрированы верный ход решения всех, но не получен верный ответ во всех задачах	Продемонстрированы верный ход решения в большинстве задач	Задачи не решены

7.2 Примерный перечень оценочных средств (типичные контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности)

7.2.1 Примерный перечень заданий для подготовки к тестированию

1. Чем характеризуется микроструктурный анализ?
 - 1) исследованием лупой или невооруженный анализ
 - 2) исследованием методом дефектоскопии металлов
 - 3) исследованием структуры под микроскопом
 - 4) пространственным расположением атомов в их кристаллической решетке
2. Каким методом выявляется ликвация фосфора?
 - 1) реактивом Гейна
 - 2) методом Баумана
 - 3) реактивом из водного раствора 85 г хлористой меди, 53 г хлористого аммония
 - 4) травлением в водном растворе с массовой долей персульфата аммония 15%
3. Каким методом выявляется ликвация серы?
 - 1) реактивом Гейна
 - 2) методом Баумана
 - 3) методом глубокого травления
 - 4) травлением в водном растворе с массовой долей персульфата аммония 15%
4. Что такое линия ликвидуса?
 - 1) линия начала кристаллизация сплава
 - 2) линия конца кристаллизации сплава
 - 3) количество фаз в сплаве определенного состава

4) линия, параллельная оси концентраций и соединяющая состав фаз, находящихся в равновесии

5. Что такое линия солидуса?

1) линия начала кристаллизации сплава

2) линия конца кристаллизации сплава

3) количество фаз в сплаве определенного состава

4) линия, параллельная оси концентраций и соединяющая состав фаз, находящихся в равновесии

6. Что такое сплавы?

1) механическая смесь 2 кристаллов, образующаяся из жидкости, имеющая самую низкую температуру плавления

2) механическая смесь 2 кристаллов, образующаяся из твердой составляющей

3) механическая смесь 2 кристаллов, образующаяся из жидкости

4) сложные по составу металлические тела, образовавшиеся в результате затвердевания расплава – жидкого раствора двух или нескольких металлов либо металлов и неметаллов

7. Какая группа свойств относится к механическим?

1) прочность, вязкость, пластичность

2) плотность, цвет, температура плавления, теплопроводность, коэффициент линейного расширения

3) коррозионная стойкость, кислотостойкость, жаростойкость, растворимость

4) ковкость, штампуемость, усадка, свариваемость, жидкотекучесть

8. Какая группа свойств относится к физическим?

1) прочность, вязкость, пластичность

2) плотность, цвет, температура плавления, теплопроводность, коэффициент линейного расширения

3) коррозионная стойкость, кислотостойкость, жаростойкость, растворимость

4) ковкость, штампуемость, усадка, свариваемость, жидкотекучесть

9. Какая группа свойств относится к технологическим?

1) прочность, вязкость, пластичность

2) плотность, цвет, температура плавления, теплопроводность, коэффициент линейного расширения

3) коррозионная стойкость, кислотостойкость, жаростойкость, растворимость

4) ковкость, штампуемость, усадка, свариваемость, жидкотекучесть

10. Как определяется твердость по Роквеллу?

1) отношением нагрузки к площади сферического отпечатка

2) числом, зависящем от глубины погружения наконечника

3) отношением нагрузки к площади пирамидного отпечатка

4) отношением отпечатка на образце и эталоне

11. Что такое термическая обработка?

1) процесс обработки при пониженных температурах?

2) процесс химической обработки
3) процесс тепловой обработки металлов и сплавов, заключающийся в нагреве до определенной температуры, выдержке при этой температуре и последующем охлаждении с заданной скоростью

4) процесс механической обработки

12. Что такое химико-термическая обработка?

1) химическое травление и термическая обработка для изменения структуры металлов

2) сочетание термического и механического воздействия с целью изменения химического состава, структуры и свойств стали

3) сочетание термического и химического воздействия с целью изменения химического состава, структуры и свойств стали

4) сочетание термического и лучевого воздействия с целью изменения химического состава, структуры и свойств стали

7.2.2 Примерный перечень заданий для решения стандартных задач

Для решения стандартных задач студенту предлагается по рабочему чертежу детали разработать эскиз отливки в песчаную форму с литейно-модельными указаниями.

7.2.3 Примерный перечень заданий для решения прикладных задач

Для решения прикладных задач студенту предлагается по рабочему чертежу детали произвести расчеты литниково-питающей системы, габаритов опок и размеров литейной формы.

7.2.4 Примерный перечень вопросов для подготовки к зачету

1. Структура машиностроительного производства
2. Сущность литейного производства. Особенности образования отливки в литейной форме.
3. Литейные свойства сплавов. Методы их оценки.
4. Агрегаты для плавления металла при изготовлении отливок.
5. Классификация способов изготовления отливок.
6. Сущность и схема изготовления отливок в песчано-глинистых формах.
7. Сущность и схема изготовления отливок в оболочных формах.
8. Сущность и схема изготовления отливок по выплавляемым моделям.
9. Сущность и схема изготовления отливок в металлических формах.
10. Сущность и схема изготовления отливок методом литья под давлением.
11. Сущность и схема центробежного литья.
12. Состав и назначение литниковопитающей системы при изготовлении отливок.
13. Сущность обработки металлов давлением.
14. Классификация способов получения деталей машин.
15. Требования, предъявляемые к изготовлению деталей машин.
16. Сущность и основные операцииковки металла.
17. Сущность и схема волочения металлов.
18. Сущность и схема прессования металла.
19. Сущность и схема прокатки металла. Сортамент получаемой продукции.

20. Влияние обработки металлов на их структуру и свойства.
21. Контактные способы сварки (точечная, шовная). Сущность и схемы процессов. Область применения.
22. Дефекты в сварных соединениях. Классификация. Методы их обнаружения и устранения.
23. Автоматическая сварка под слоем флюса. Сущность и схема процесса. Материалы. Область применения.
24. Сварка в среде защитного газа - углекислого газа. Сущность и схема процесса. Материалы. Область применения.
25. Ручная дуговая сварка покрытыми электродами. Сущность и схема процесса. Материалы. Область применения.
26. Сущность образования сварных соединений. Классификация способов сварки.
27. Шлифование. Сущность и схемы шлифования. Инструмент. Оборудование.
28. Сущность и схемы фрезерования. Инструмент. Оборудование.
29. Сущность и схема процесса сверления. Инструмент для сверления. Оборудование.
30. Сущность и схема процесса точения металлов. Основные операции. Инструмент. Оборудование.
31. Контактные способы сварки (стыковая). Сущность и схема процесса. Область применения.
32. Листовая штамповка металлов. Оборудование. Основные операции.
33. Тепловые процессы при резании металлов.

7.2.5 Примерный перечень заданий для решения прикладных задач

Не предусмотрено учебным планом

7.2.6. Методика выставления оценки при проведении промежуточной аттестации

Зачет проводится по билетам, каждый из которых содержит 10 вопросов и задачу. Каждый правильный ответ на вопрос в тесте оценивается 1 баллом, задача оценивается в 10 баллов (5 баллов верное решение и 5 баллов за верный ответ). Максимальное количество набранных баллов – 20.

1. Оценка «Неудовлетворительно» ставится в случае, если студент набрал менее 6 баллов.

2. Оценка «Удовлетворительно» ставится в случае, если студент набрал от 6 до 10 баллов

3. Оценка «Хорошо» ставится в случае, если студент набрал от 11 до 15 баллов.

4. Оценка «Отлично» ставится, если студент набрал от 16 до 20 баллов.)

7.2.7 Паспорт оценочных материалов

№ п/п	Контролируемые разделы (темы) дисциплины	Код контролируемой компетенции	Наименование оценочного средства
1	Основы строения и свойства металлических материалов.	УК-1, ОПК-1	Тест, защита

			лабораторных работ.
2	Конструкционные материалы машиностроения. Классификация и принципы маркировки.	УК-1, ОПК-1	Тест, защита лабораторных работ.
3	Производство конструкционных материалов	УК-1, ОПК-1	Тест, защита лабораторных работ.
4	Способы получения машиностроительных заготовок	УК-1, ОПК-1	Тест, защита лабораторных работ.
5	Технологические процессы размерной обработки деталей машин	УК-1, ОПК-1	Тест, защита лабораторных работ.
6	Сборочные работы при различных видах соединений	УК-1, ОПК-1	Тест, защита лабораторных работ.

7.3. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности

Тестирование осуществляется, либо при помощи компьютерной системы тестирования, либо с использованием выданных тест-заданий на бумажном носителе. Время тестирования 30 мин. Затем осуществляется проверка теста экзаменатором и выставляется оценка согласно методики выставления оценки при проведении промежуточной аттестации.

Решение стандартных задач осуществляется, либо при помощи компьютерной системы тестирования, либо с использованием выданных задач на бумажном носителе. Время решения задач 30 мин. Затем осуществляется проверка решения задач экзаменатором и выставляется оценка, согласно методики выставления оценки при проведении промежуточной аттестации.

Решение прикладных задач осуществляется, либо при помощи компьютерной системы тестирования, либо с использованием выданных задач на бумажном носителе. Время решения задач 30 мин. Затем осуществляется проверка решения задач экзаменатором и выставляется оценка, согласно методики выставления оценки при проведении промежуточной аттестации.

8 УЧЕБНО МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ)

8.1 Перечень учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины

1. **Ярушин, С.Г.** Технологические процессы в машиностроении [Текст]: учебник для бакалавров / С.Г. Ярушин. – М.: Юрайт, 2011. – 564 с. – (Бакалавр).

2. Технология конструкционных материалов / под ред. А. М. Дальского. 4-е изд. М.: Машиностроение. 2005. 23 экз.

3 **Дальский, А.М.** Технология конструкционных материалов / под ред. А. М. Дальского. Изд. 2-е. 2002.

4. **Дальский, А.М.** Технология конструкционных материалов [Текст] / под ред. А.М. Дальского. 3-е изд. М.: Машиностроение, 1999. - 442 с. 15 экз.

5. Чередниченко В.С. Материаловедение. Технология конструкционных материалов: учеб. пособие/ В.С. Чередниченко. М.: Омега-Л, 2006. 752 с.

6. Фетисов Г.П. Материаловедение и технология металлов: учебник / Г.П. Фетисов. М.: Высш. шк, 2002. 638с.

7. МУ к лабораторно-практическим занятиям по дисциплине «Технология конструкционных материалов» для студентов направления 131000.62 «Нефтегазовое оборудование и транспортировка» профиля «Эксплуатация и обслуживание объектов транспорта и хранения нефти, газа и продуктов переработки» всех форм обучения [Электронный ресурс] / ГОУВПО «Воронежский государственный технический университет»; сост. Ю.С. Ткаченко. Ч. 1. – Электрон. текстовые, граф. дан. – Воронеж: ГОУВПО ВГТУ, 2015. с. Изд. № 341-2015. – 1 диск. – <http://catalog.vorstu.ru>.

8. МУ к лабораторно-практическим занятиям по дисциплине «Технология конструкционных материалов» для студентов направления 131000.62 «Нефтегазовое оборудование и транспортировка» профиля «Эксплуатация и обслуживание объектов транспорта и хранения нефти, газа и продуктов переработки» всех форм обучения [Электронный ресурс] / ГОУВПО «Воронежский государственный технический университет»; сост. Ю.С. Ткаченко. Ч. 2. – Электрон. текстовые, граф. дан. – Воронеж: ГОУВПО ВГТУ, 2015. с. Изд. № 340-2015 – 1 диск. – <http://catalog.vorstu.ru>.

8.2 Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень лицензионного программного обеспечения, ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», современных профессиональных баз данных и информационных справочных систем:

1. [http:// vorstu.ru](http://vorstu.ru)

2. <http://catalog.vorstu.ru>.

[http:// vorstu.ru.structura/library/dob/1933](http://vorstu.ru.structura/library/dob/1933) и др

9 МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКАЯ БАЗА, НЕОБХОДИМАЯ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА

Оборудование литейного и кузнечнопрессового производства, приборы

Приборы: твердомеры, микротвердомеры, металлорежущие инструменты
Стенды, макеты, модели, плакаты.

Станки, в т.ч. с ЧПУ.

Компьютеры.

Лабораторные работы выполняются на лабораторном оборудовании в соответствии с методиками, приведенными в указаниях к выполнению работ.

Вид учебных занятий	Деятельность студента
Лекция	Написание конспекта лекций: кратко, схематично, последовательно фиксировать основные положения, выводы, формулировки, обобщения; пометать важные мысли, выделять ключевые слова, термины. Проверка терминов, понятий с помощью энциклопедий, словарей, справочников с выписыванием толкований в тетрадь. Обозначение вопросов,

	<p>терминов, материала, которые вызывают трудности, поиск ответов в рекомендуемой литературе. Если самостоятельно не удастся разобраться в материале, необходимо сформулировать вопрос и задать преподавателю на лекции или на практическом занятии.</p>
Лабораторная работа	<p>Лабораторные работы позволяют научиться применять теоретические знания, полученные на лекции при решении конкретных задач. Чтобы наиболее рационально и полно использовать все возможности лабораторных для подготовки к ним необходимо: следует разобрать лекцию по соответствующей теме, ознакомиться с соответствующим разделом учебника, проработать дополнительную литературу и источники, решить задачи и выполнить другие письменные задания.</p>
Самостоятельная работа	<p>Самостоятельная работа студентов способствует глубокому усвоению учебного материала и развитию навыков самообразования. Самостоятельная работа предполагает следующие составляющие:</p> <ul style="list-style-type: none"> - работа с текстами: учебниками, справочниками, дополнительной литературой, а также проработка конспектов лекций; - выполнение домашних заданий и расчетов; - работа над темами для самостоятельного изучения; - участие в работе студенческих научных конференций, олимпиад; - подготовка к промежуточной аттестации.
Подготовка к промежуточной аттестации	<p>Готовиться к промежуточной аттестации следует систематически, в течение всего семестра. Интенсивная подготовка должна начаться не позднее, чем за месяц-полтора до промежуточной аттестации. Данные перед зачетом с оценкой, зачетом с оценкой три дня эффективнее всего использовать для повторения и систематизации материала.</p>