

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования

«Воронежский государственный технический университет»

УТВЕРЖДАЮ

Декан факультета РТЭ  Небольсин В.А.
«31» августа 2021 г.



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

дисциплины

«Технология конструкционных материалов»

Направление подготовки 16.03.01 Техническая физика

Профиль Физическая электроника

Квалификация выпускника бакалавр

Нормативный период обучения 4 года

Форма обучения очная

Год начала подготовки 2021

Автор программы  /Бабкина И.В. /

И.о. заведующего кафедрой
Физики твердого тела  /Калинин Ю.Е./

Руководитель ОПОП  /Янченко Л.И./

Воронеж 2021

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ

1.1. Цели дисциплины:

Освоение студентами комплекса теоретических и практических знаний, позволяющих свободно ориентироваться в современном производстве конструкционных материалов.

1.2. Задачи освоения дисциплины:

Определить место и роль новых конструкционных материалов в развитии науки, техники и технологии.

Изучить основные технологические методы производства конкретных конструкционных материалов.

Сформировать представление о получении и обработке конструкционных материалов на основе фундаментальных законов природы и естественнонаучных дисциплин.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП

Дисциплина «Технология конструкционных материалов» относится к дисциплинам части, формируемой участниками образовательных отношений (дисциплина по выбору) блока Б1.

3. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Процесс изучения дисциплины «Технология конструкционных материалов» направлен на формирование следующих компетенций:

ПК-6 - Разработка и контроль технологических процессов изготовления материалов, узлов и устройств микроэлектроники.

Компетенция	Результаты обучения, характеризующие сформированность компетенции
ПК-6	Знать совокупность и состояние решения проблем в области технологии получения конструкционных материалов в связи с основными тенденциями и перспективами развития приборостроения.
	Уметь выбирать параметры технологических режимов получения конструкционных материалов с заданными характеристиками; построить технологический маршрут, выбрать и обосновать параметры каждой технологической операции, установить количественные связи между параметрами технологических процессов и свойствами материалов; осуществлять контроль соблюдения правил техники безопасности и охраны труда.
	Владеть навыками контроля основных параметров и характеристик конструкционных материалов; приемами построения операционных и маршрутных

	технологических карт; правилами техники безопасности, производственной санитарии, пожарной безопасности и норм охраны труда при разработке технологических процессов.
--	---

4. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ

Общая трудоемкость дисциплины «Технология конструкционных материалов» составляет 5 з.е.

Распределение трудоемкости дисциплины по видам занятий
очная форма обучения

Виды учебной работы	Всего часов	Семестры
		7
Аудиторные занятия (всего)	90	90
В том числе:		
Лекции	36	36
Практические занятия (ПЗ)	36	36
Лабораторные работы (ЛР)	18	18
Самостоятельная работа	90	90
Курсовой проект	+	+
Часы на контроль	36	36
Виды промежуточной аттестации – зачет с оценкой	+	+
Общая трудоемкость:		
академические часы	180	180
зач.ед.	5	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	Прак зан.	Лаб. зан.	СРС	Всего, час
1	Введение. Основы металлургического производства.	Введение. Общая характеристика основных этапов металлургического и металлообрабатывающего производства. Роль учёных в развитии науки и технологических методов получения заготовок и их обработки. Основные свойства конструкционных материалов. Основные конструкционные материалы и их классифика-	6	4	4	15	29

		ция. Стандарты на конструкционные материалы. Материалы для производства металлов и сплавов. Руды, флюсы, топливо и огнеупорные материалы. Производство чугуна. Исходные материалы. Устройство и работа доменной печи. Основные физико-химические процессы получения чугуна в современных доменных печах. Классификация стали. Физико-химические процессы получения стали. Производство стали в кислородных конвертерах, в мартеновских печах, в электропечах. Разливка стали в изложницы. Производство цветных металлов. Производство алюминия, магния, меди, титана и сплавов на их основе. Способы выплавки и рафинирования. Прогрессивные технологические процессы получения цветных металлов и сплавов.					
2	Основы технологии литейного производства.	Классификация способов изготовления отливок. Литейные сплавы и их свойства. Технология изготовления форм, стержней и отливок. Модельно-опочная оснастка. Формовочные и стержневые смеси. Литниковая система. Способы формовки. Ручная формовка в двух опоках по разъёмной и не разъёмной модели, в почве (открытая и закрытая), этажная и др. виды. Способы извлечения моделей из форм. Технология изготовления стержней. Сборка форм и их	6	4	4	15	29

		заливка. Выбивка и очистка отливок. Изготовление отливок из различных сплавов. Чугунное литьё. Виды чугунов: серый, высокопрочный, белый и ковкий. Плавка чугуна. Способы и особенности изготовления отливок из разных видов чугунов. Стальное литьё. Углеродистые и легированные литейные стали. Плавка стали. Способы изготовления стальных отливок и области их применения. Специальные способы литья. Литьё в металлические формы, центробежное литьё, литьё в оболочковые формы, по выплавляемым моделям, на машинах под давлением и др. способы. Сущность данных видов литья, их особенности и достоинства.					
3	Основы технологии обработки металлов давлением.	Общая характеристика обработки металлов давлением. Понятие о пластической деформации. Основные факторы, влияющие на пластичность и сопротивление металлов деформированию. Нагрев металла перед обработкой давлением и основные типы нагревательных устройств. Прокатка металла. Сущность процесса прокатки. Профиль прокатного вала. Сортамент изделий, получаемых прокаткой. Классификация прокатных станов. Свободная ковка. Сущностьковки. Исходные заготовки и продукция. Схемы основных операций.	6	4	4	15	29

		Инструмент и оборудование для ковки. Объёмная и листовая штамповка. Горячая объёмная штамповка. Сущность процесса. Исходные заготовки и продукция. Общий технологический процесс изготовления поковок горячей штамповкой. Оборудование для горячей объёмной штамповки и его технологические особенности. Объёмная холодная штамповка. Схема и сущность холодного выдавливания, высадки и объёмной штамповки. Листовая штамповка. Сущность листовой штамповки. Исходные заготовки и продукция. Основные операции. Оборудование для холодной штамповки. Прессование и волочение металлов. Сущность и схемы процессов прессования: прямого и обратного. Исходные заготовки и готовая продукция. Технология горячего и холодного прессования. Характеристика применяемого оборудования. Сущность и схемы процессов волочения. Исходные заготовки и готовая продукция. Волочильные инструменты. Технология процесса. Характеристика волочильных станов.					
4	Основы технологии сварочного производства.	Сущность процессов сварки, их назначение, применение и перспективы развития. Классификация способов сварки. Виды сварных соединений и швов. Свариваемость однородных	6	8	2	15	31

		и разнородных материалов. Электрическая сварка. Электродуговая сварка. Классификация способов электродуговой сварки. Электрическая сварочная дуга и её свойства. Источники питания дуги. Ручная электродуговая сварка, автоматическая дуговая сварка под слоем флюса, дуговая сварка в среде защитных газов, электрошлаковая сварка - сущность и схема процессов, их особенности. Контактная электрическая сварка. Сущность и виды контактной сварки: стыковая сварка сопротивлением и оплавлением; точечная и роликовая. Устройство машин для контактной сварки и технологические режимы сварки. Газовая сварка. Сущность процесса газовой сварки. Кислород и горючие газы, применяемые при сварке. Оборудование и аппаратура. Характеристика пламени. Новые виды сварки. Холодная сварка давлением. Сварка трением. Диффузионная сварка в вакууме. Ультразвуковая сварка. Сварка электронным лучом. Электродуговая сварка под водой. Плазменная сварка, лазерная, сварка взрывом. Технология сварки металлов и сплавов. Сварка конструкционных сталей: углеродистых, низколегированных и легированных. Сварка высоколегированных сталей. Сварка чугуна. Сварка меди и её сплавов. Сварка алюминия и его сплавов. Пайка металлов и					
--	--	--	--	--	--	--	--

		сплавов.					
5	Обработка металлов резанием.	Общие сведения. Роль и место обработки резанием при изготовлении машин. Способы ОМР. Классификация движений, необходимых для формообразования поверхностей. Понятие о схеме обработки резанием. Элементы режима резания. Силы, действующие в процессе резания. Процесс образования и виды стружек. Теплота и температура в зоне резания. Источники образования и отвод тепла. СОЖ и методика их подвода в зону резания. Обработка заготовок на токарных станках. Характеристика метода обработки точением. Типы станков токарной группы. Основные узлы и движения токарно-винторезного станка. Виды токарных резцов. Обработка заготовок на сверлильных станках. Характеристика метода обработки сверлением. Типы сверлильных станков. Основные узлы и движения сверлильного станка. Виды режущего инструмента. Обработка заготовок на фрезерных станках. Сущность процесса фрезерования. Основные типы фрез. Элементы режима резания при фрезеровании. Методы фрезерования: по подаче, против подачи. Силы резания и мощность при фрезеровании. Типы фрезерных станков. Обработка заготовок на шлифовальных станках. Понятие о шлифовании. Характеристика шлифоваль-	6	8	2	15	31

		ных кругов. Режим резания при шлифовании. Основные схемы резания при шлифовании: круглом, плоском, внутреннем, бесцентровом. Типы шлифовальных станков. Методы отделочной обработки поверхностей. Полирование заготовок. Абразивно-жидкостная отделка. Притирка поверхностей. Хонингование, суперфиниширование.					
6	Производство изделий из композиционных материалов.	Физико-технологические основы получения композиционных материалов Изготовление изделий из металлических композиционных материалов Изготовление деталей из композиционных порошковых материалов..	6	8	2	15	31
Итого			36	36	18	90	180

5.2 Перечень лабораторных работ

1. Разработка технологического процесса изготовления отливок.
2. Изучение оборудования и методов обработки металлов давлением.
3. Изучение оборудования и способов сварки металлов.
4. Изучение оборудования, инструмента и оснастки, применяемых при обработке металлов резанием.

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

В соответствии с учебным планом освоение дисциплины предусматривает выполнение курсового проекта в 7 семестре для очной формы обучения.

Примерная тематика курсового проекта: «Выбор материала для изготовления пружины и назначение режимов термической обработки, обеспечивающих ее высокие эксплуатационные качества»

Задачи, решаемые при выполнении курсового проекта:

В ходе выполнения курсовой работы студенты должны самостоятельно ознакомиться с рекомендованной литературой и осуществить поиск дополнительной литературы по теме курсовой работы.

При работе над литературным обзором студенты должны проанализировать и в сжатой форме изложить общие теоретические представления и известные

из литературы экспериментальные данные по теме. Изложение проработанного литературного материала должно точно соответствовать ранее утвержденному плану.

После того как будет проработан литературный обзор, студент должен сравнить найденные в литературных источниках показатели свойств материалов, технологию изготовления материала или конкретной детали из этого материала, попытаться объяснить расхождение данных свойств, оценить теоретически ожидаемые результаты при изменении технологии.

Курсовой проект включает в себя графическую часть и расчетно-пояснительную записку.

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
ПК-6	Знать совокупность и состояние решения проблем в области технологии получения конструкционных материалов в связи с основными тенденциями и перспективами развития приборостроения.	Активная работа на практических занятиях, отвечает на теоретические вопросы при защите курсового проекта	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах
	Уметь выбирать параметры технологических режимов получения конструкционных материалов с заданными характеристиками; построить технологический маршрут, выбрать и обосновать параметры каждой технологической	Решение стандартных практических задач, написание курсового проекта.	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах

	операции, установить количественные связи между параметрами технологических процессов и свойствами материалов; осуществлять контроль соблюдения правил техники безопасности и охраны труда.			
	Владеть навыками контроля основных параметров и характеристик конструкционных материалов; приемами построения операционных и маршрутных технологических карт; правилами техники безопасности, производственной санитарии, пожарной безопасности и норм охраны труда при разработке технологических процессов.	Решение стандартных практических задач, выполнение плана работ по разработке курсового проекта.	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах

7.1.2 Этап промежуточного контроля знаний

Результаты промежуточного контроля знаний оцениваются в 7 семестре для очной формы обучения по четырехбалльной системе:

«отлично»;

«хорошо»;

«удовлетворительно»;

«неудовлетворительно».

Компетенция	Результаты обучения, характеризующие сформированность компетенции	Критерии оценивания	Отлично	Хорошо	Удовл.	Неудовл.
ПК-6	Знать совокупность и состояние решения проблем в области технологии получения конструкционных материалов в связи с основными тенденциями и перспективами	Тест	Выполнение теста на 90-100%	Выполнение теста на 80-90%	Выполнение теста на 70-80%	В тесте менее 70% правильных ответов

	развития приборостроения.					
	Уметь выбирать параметры технологических режимов получения конструкционных материалов с заданными характеристиками; построить технологический маршрут, выбрать и обосновать параметры каждой технологической операции, установить количественные связи между параметрами технологических процессов и свойствами материалов; осуществлять контроль соблюдения правил техники безопасности и охраны труда.	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 контроля основных параметров и характеристик конструкционных материалов; приемами построения операционных и маршрутных технологических карт; правилами техники безопасности, производственной санитарии, пожарной безопасности и норм охраны труда при разработке технологических	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

	процессов.					
--	------------	--	--	--	--	--

7.2 Примерный перечень оценочных средств (типовые 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 Модуль «Основы технологии литейного производства»

1. *Центробежное литьё обеспечивает:*
высокую чистоту поверхности отливок
получение полых отливок без использования стержней
получение изделий сложной конфигурации.
2. *Стержневые материалы должны обладать:*
неприлипаемостью к модели
повышенной газопроницаемостью и прочностью
хорошо впитывать влагу.
3. *Стояк литниковой системы служит для:*
улавливания шлака
выхода газа
поступления металла в форму под напором.
4. *Наибольшей усадкой обладает:*
чугун
сталь
алюминиевые сплавы.
5. *Литьё под давлением служит для:*
производства труб
получения массивных отливок
отливок сложной конфигурации
6. *При ручной формовке используется смесь:*
двойная
единая
с добавками смол.
7. *Выход газа из формы обеспечивается:*
питателями
составом смеси и дополнительными наколами
Добавками глины в формовочную смесь.
8. *Литейные свойства:*
жидкотекучесть, усадка
ударная вязкость
теплопроводность
9. *Уплотнение формовочной смеси на прессовых машинах с верхним уплотнением осуществляется:*
Путем вдавливания модели в смесь
Путем выдавливания смеси из рамки в опоку
Сбрасыванием смеси с помощью пескометов.
10. *Формовочная смесь должна обладать:*
Неприлипаемостью \

Размягчаемостью при заливке металла \
Твердостью

7.2.2 Примерный перечень заданий для решения стандартных задач

Модуль «Основы технологии обработки металлов давлением»

1. Прямой способ нагрева:

заготовка нагревается от окружающей среды
нагрев сопровождается большими потерями металла на окалину
тепло аккумулируется в заготовке.

2. Элементы режима нагрева:

температура рабочего пространства печи при загрузке заготовок
явление перегрева
расположение заготовок в печи.

3. Пламенные методические печи:

печи периодического действия
для нагрева используется электроэнергия
печи непрерывного действия.

4. Показатели работы печи:

площадь пода печи
напряженность пода печи
количество загружаемого металла

5. Продольная прокатка:

заготовка перемещается по длине бочки вала
валки вращаются в разные стороны
оси валков расположены под углом друг к другу.

6. Длина очага деформации необходима:

для определения обжатия
для определения коэффициента продольной деформации
для определения усилия при прокатке

7. Листовой прокат классифицируют:

по площади поперечного сечения
по химическому составу
по толщине δ

8 Прокаткой получают трубы только:

сварные
бесшовные
сварные и бесшовные.

9. Пластичность зависит:

от размеров заготовки
от скорости деформации
от расположения клетей стана.

10. Пластической деформацией называется:

изменение формы и размеров заготовки в момент действия усилия
получение заготовки других размеров под действием нагрузки путем перераспределения металла
окисление границ зерен.

7.2.3 Примерный перечень заданий для решения прикладных задач

Модуль «Основы технологии сварочного производства»

1. *Электромеханическая сварка выполняется:*

с нагревом поверхностей, подлежащих соединению, только до расплавленного состояния

с приложением усилия, но без нагрева

с нагревом места соединения и с приложением усилия.

2. *Виды сварных швов в зависимости от направления приложенного усилия:*

горизонтальные, вертикальные, косые

лобовые, фланговые, косые

нахлесточные, стыковые.

3. *Электродуговая сварка в зависимости от материала электрода:*

сварка открытой дугой, закрытой ;

сварка плавящимся и неплавящимся электродом

сварка защищенной дугой, угольным электродом.

4. *При электрошлаковой сварке источником тепла является:*

тепло электрической дуги

тепло от сгорания газа

тепло, выделяющееся при прохождении тока через слой шлака.

5. *Нахлесточные соединения можно получить сваркой:*

электродуговой, электрошлаковой, газовой

электродуговой, точечной, газовой

газовой, трением, роликовой.

6. *Закрытые сварочные дуги получают:*

используя электроды с тугоплавкой обмазкой; погружая дугу во флюсы

используя голые электроды и защитный газ

подавая в зону сварки газы, применяя покрытие электродов.

7. *При точечной контактной сварке электроды используют:*

для горения электрической дуги

непосредственно образуют сварной шов

для подачи тока в зону сварки и передачи усилия.

8. *Тип металлических электродов, применяемых для сварки сталей, обозначается:*

Э42; Э42Ф; Э80

Св- 08Ф; Св- 18ХМА

МР-3; УОНИ- 13/45.

9. *Аргоно-дуговую сварку можно выполнить:*

только плавящимся электродом

плавящимся и неплавящимся электродом

только неплавящимся электродом.

10. *При выполнении электрошлаковой сварки дуга горит:*

в течение всего процесса сварки

до накопления глубокой ванны жидкого шлака и металла

в момент зажигания дуги.

7.2.4 Примерный перечень вопросов для подготовки к зачету

Не предусмотрено учебным планом

7.2.5 Примерный перечень заданий для решения прикладных задач

Вопросы для зачета с оценкой

«Производство чугуна и стали»

1. Почему сплавы на основе черных металлов являются основным конструкционным материалом?
2. Какие материалы входят в состав шихты для доменной плавки. ;
3. Процессы, протекающие в доменной печи и продукты доменной плавки.
4. Классификация и маркировка сталей.
5. Способы производства стали, их различие и перспективы развития. I
6. Материалы, входящие в состав шихты при выплавке стали.
7. Основные периоды плавки в сталеплавильных агрегатах.
8. Способы разливки стали, их преимущества и недостатки.

«Обработка металлов давлением»

1. Почему процессы ОД занимают ведущее место в металлообрабатывающей промышленности?
2. Виды ОМД и чем отличаются их деформирование?
3. Основные факторы, влияющие на обрабатываемость металла давлением.
4. Назначение основных операций пластического деформирования при ковке. :
5. Оборудование для свободнойковки и от чего зависит его выбор.
6. Почему конструкция штампов при горячей объемной штамповке является главной при получении поковок (или штамповок).
7. Почему процесс прессования является наиболее благоприятным при формоизменении малопластичных сплавов?
8. Как достигается точность тонколистового проката?
9. Чем отличаются валки для производства листового и сортового проката?

«Литейное производство»

1. Литейные свойства металлов и сплавов.
2. Причины образования в отливках усадочных раковин.
3. В чем отличие формовочных и стержневых смесей.
4. Назначение литниковой системы и ее конструкция.
5. Назначение машинной формовки.
6. Что ограничивает применение прессовых машин для формовки.
7. Преимущества центробежного литья.
8. Способы литья для получения тонкостенных отливок.
9. Виды литья в металлические формы.
10. Дефекты в отливках и способы их предупреждения и устранения.

«Сварочное производство»

1. Виды сварки в зависимости от применяемой энергии.
2. Влияние состава покрытия при электродуговой сварке на качество ‘ сварного шва.
3. Способы защиты зоны сварки при электродуговой сварке: ручной,

автоматической?

4. Сущность электрошлаковой сварки.
5. Достоинства газовой сварки.
6. Контактная сварка, ее виды и условия выполнения.
7. Почему при сварке взрывом свариваемые поверхности располагают под углом?
8. Процессы в зоне контакта при ультразвуковой сварке.

«Обработка металлов резанием»

1. Классификация движений при обработке на металлорежущих станках.
2. Схемы обработки резанием с указанием движений.
3. Тепловые явления в процессе резания.
4. Классификация металлорежущих станков.

«Изготовление деталей из композиционных материалов»

1. Что понимают под композиционными материалами?
2. По каким признакам классифицируются композиционные материалы?
3. Какие основные требования предъявляют к армирующим и матричным материалам для получения изделий?

7.2.6. Методика выставления оценки при проведении промежуточной аттестации

Промежуточная аттестация осуществляется по нескольким критериям:

1. Тестирование по темам курса тест-задания.
1. Оценка «Неудовлетворительно» ставится в случае, если студент ответил правильно на 40% вопросов и меньше.
2. Оценка «Удовлетворительно» ставится в случае, если студент ответил правильно на 40-60% вопросов.
3. Оценка «Хорошо» ставится в случае, если студент ответил правильно на 60-80% вопросов.
4. Оценка «Отлично» ставится, если студент ответил правильно на 80% вопросов и более.
2. Ответы на семинарских занятиях по теме курса.
3. Подготовка и защита курсового проекта.
4. Экзамен

7.2.7 Паспорт оценочных материалов

№ п/п	Контролируемые разделы (темы) дисциплины	Код контролируемой компетенции	Наименование оценочного средства
1	Введение. Основы металлургического производства.	ПК-6	Тест, контрольная работа, защита курсового проекта.
2	Основы технологии литейного производства.	ПК-6	Тест, контрольная работа, защита лабораторных работ, защита курсового проекта.
3	Основы технологии обработки металлов давлением.	ПК-6	Тест, контрольная работа, защита

			курсового проекта.
4	Основы технологии сварочного производства.	ПК-6	Тест, контрольная работа, защита курсового проекта.
5	Обработка металлов резанием.	ПК-6	Тест, контрольная работа, защита лабораторных работ, защита курсового проекта, решение практических задач.
6	Производство изделий из композиционных материалов.	ПК-6	Контрольная работа, защита лабораторных работ, защита курсового проекта.

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

Экзамен проводится билетам, каждый из которых содержит 2 вопроса. Критерии оценивания: оценка «отлично» - содержание ответа исчерпывает содержание вопроса. Студент демонстрирует как знание, так и понимание вопросов билета и дополнительных вопросов экзаменатора. Оценка «хорошо» - содержание ответа в основных чертах отражает содержание вопроса. Студент демонстрирует как знание, так и понимание вопроса, но испытывает незначительные проблемы при ответах на дополнительные вопросы. Оценка «удовлетворительно» - содержание ответа в основных чертах отражает содержание вопроса, но допускаются ошибки. Не все положения ответа раскрыты полностью. Имеются фактические пробелы и не полное владение литературой. Оценка «неудовлетворительно» - содержание ответа не отражает содержание вопроса. Имеются грубые ошибки, а также незнание ключевых определений и литературы. Ответ на вопросы не носит развернутого изложения темы.

Защита курсового проекта осуществляется согласно требованиям, предъявляемым к работе, описанным в методических материалах. Примерное время защиты на одного студента составляет 20 мин.

8 УЧЕБНО МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ)

8.1 Перечень учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины

1. Лукьянчук А. В. Технология конструкционных материалов: учебное пособие / А. В. Лукьянчук. — Хабаровск : ДВГУПС, 2020. — 192 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/179429>.

2. Ю. П. Солнцев и др. Материаловедение и технология конструкционных материалов - М.: Металлургия, 1988г.

3. Б.Н. Арзамасов, З.И. Макарова, Мухин и др.; под ред. Б.Н. Арзамасова Материаловедение - М: Изд-во МГТУ им. Баумана, 2003. - 648 с.

4. О.В. Горожанкина, В.А. Юрьева Методические указания к

выполнению лабораторных работ по дисциплине «Материаловедение. Технология конструкционных материалов» для студентов специальности 220501 «Управление качеством» очной формы обучения. Часть 1. -Воронеж, ВГТУ, 2011, 38 стр., №219-2011.

5. О.В. Горожанкина, В.А. Юрьева Методические указания к выполнению лабораторных работ по дисциплине «Материаловедение. Технология конструкционных материалов» для студентов специальности 220501 «Управление качеством» очной формы обучения. Часть 2. - Воронеж, ВГТУ, 2012, 30 стр., №23-2012.

6. А.Н. Семичев Методические указания с рекомендациями по самостоятельной работе № 684, 2005, Электр.

Интернет-ресурсы

<http://ru.wikipedia.org/wiki/Категория:Материаловедение> – основные понятия и определения материаловедения.

<http://www.materialscience.ru/> – справочник по конструкционным материалам.

<http://www.sinol.by/materialovedenie/> – книги по материаловедению, расшифровать марку материала.

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:

Microsoft Word, Microsoft Excel, Internet Explorer.

9 МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКАЯ БАЗА, НЕОБХОДИМАЯ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА

Специализированная лекционная аудитория, оснащенная оборудованием для лекционных демонстраций и проекционной аппаратурой. Дисплейный класс, оснащенный компьютерными программами для проведения лабораторного практикума.

10. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

По дисциплине «Технология конструкционных материалов» читаются лекции, проводятся практические занятия и лабораторные работы, выполняется курсовой проект.

Основой изучения дисциплины являются лекции, на которых излагаются наиболее существенные и трудные вопросы, а также вопросы, не нашедшие отражения в учебной литературе.

Практические занятия направлены на приобретение практических навыков расчета технологических параметров изготовления приборов. Занятия проводятся путем решения конкретных задач в аудитории.

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

Методика выполнения курсового проекта изложена в учебно-методическом пособии. Выполнять этапы курсового проекта должны своевременно и в установленные сроки.

Контроль усвоения материала дисциплины производится проверкой курсового проекта, защитой курсового проекта.

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, 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.
Практическое занятие	Конспектирование рекомендуемых источников. Работа с конспектом лекций, подготовка ответов к контрольным вопросам, просмотр рекомендуемой литературы. Прослушивание аудио- и видеозаписей по заданной теме, выполнение расчетно-графических заданий, решение задач по алгоритму.
Лабораторная работа	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.
Самостоятельная работа	Самостоятельная работа студентов способствует глубокому усвоению учебного материала и развитию навыков самообразования. Самостоятельная работа предполагает следующие составляющие: - 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	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 экзаменом три дня эффективнее всего использовать для повторения и систематизации материала.