

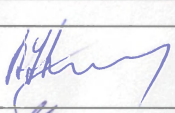
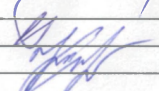
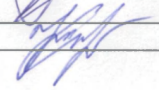
МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования
«НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ
ТОМСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»

УТВЕРЖДАЮ
Директор ИИШНПТ
Яковлев А.Н.
«30» сентября 2020 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
ПРИЕМ 2016 г.
ФОРМА ОБУЧЕНИЯ заочная

Материаловедение и технология конструкционных материалов

Направление подготовки/специальность	21.03.01 «Нефтегазовое дело»		
Образовательная программа (направленность (профиль))	«Нефтегазовое дело»		
Специализация	«Бурение нефтяных и газовых скважин»		
Уровень образования	высшее образование - бакалавриат		
Курс	2,3	семестр	4,5
Трудоемкость в кредитах (зачетных единицах)	3		
Виды учебной деятельности	Временной ресурс		
Контактная (аудиторная) работа, ч	Лекции		12
	Практические занятия		-
	Лабораторные занятия		10
	ВСЕГО		22
Самостоятельная работа, ч			86
ИТОГО, ч			108

Вид промежуточной аттестации	зачет	Обеспечивающее подразделение	ОМ
Заведующий кафедрой – руководитель отделения на правах кафедры			В.А. Клименов
Руководитель ООП			О.В. Брусник
Преподаватель			И.Л. Стрелкова

2020г.

1. Цели освоения дисциплины (модуля)

Целями освоения дисциплины является формирование у обучающихся определенного состава компетенций (результатов освоения) для подготовки к профессиональной деятельности (в соответствии с п. 6).

Формирование у обучающихся знаний, умения и владения опытом, направленным на решение комплексных инженерных задач в области исследования, производства и применения технических объектов, процессов и систем. А именно: применять знания строения и классификации конструкционных материалов для решения задач расчета и анализа буровых установок, объектов и систем с учетом требований по механическим и функциональным свойствам к отдельным элементам конструкционного назначения данных устройств, объектов и систем; основываясь на знаниях о строении и свойствах конструкционных материалов, уметь планировать и проводить необходимые экспериментальные исследования, связанные с определением состояния технических устройств и объектов.

2. Место дисциплины (модуля) в структуре ООП

Дисциплина «Материаловедение и технология конструкционных материалов» относится к междисциплинарному профессиональному модулю Б1.ВМ4 учебного плана ООП: Нефтегазовое дело.

Пререквизиты (при наличии):

1. Б1.ВМ2.4 Химия 1.6.
2. Б1.ВМ3.1 Механика 1.2.

Постреквизиты:

1. Б1.ВМ4.18 Нефтегазопромысловое оборудование.

3. Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю)

В соответствии с требованиями ООП освоение дисциплины направлено на формирование у студентов следующих компетенций (результатов освоения ООП), в т.ч. в соответствии с ФГОС ВО и профессиональными стандартами (табл.1):

Таблица 1

Результаты освоения ООП	Компетенции по ФГОС, СУОС	Составляющие результатов освоения					
		Код	Владение опытом	Код	Умения	Код	Знания
P1	ОПК(У)-2 ОПК(У)-2.B22 ОПК(У)-2.Y24 ОПК(У)-2.B22	B1.11	Владеть терминологией и методами механики сплошной среды, для осуществления учебного и профессионального видов деятельности	У1.11	Уметь выбирать для описания движения сплошных сред физическую и математическую модель, выбрать метод решения задачи	31.11	Знать основные законы механики сплошных сред, свойства твердых, жидких, газообразных сред, основные законы движения жидкостей и газа
P2	ОПК(У)-2 ОПК(У)-2.B22 ОПК(У)-2.Y24 ОПК(У)-2.B22	B2.20	Работы с приборами и установками для экспериментальных исследований	У2.20	Проводить измерения, обрабатывать и представлять результаты, оценивать погрешности полученных результатов	32.20	Цели, принципы и методы стандартизации, нормативные документы; системы (комплексы) стандартов
P9	ОПК(У)-2 ОПК(У)-2.B22 ОПК(У)-2.Y24 ОПК(У)-2.B22	B9.4	Навыками выполнения поставленных технических задач с наименьшими затратами, не нанося ущерба окружающей природной среде	У9.4	Управлять сложными технологическими комплексами (автоматизированными производствами, системой диспетчерского управления и т.д.), принимать решения в условиях неопределенности и многокритериальности	39.4	Правила охраны здоровья и безопасности труда. Требования по защите окружающей среды

В результате освоения дисциплины (модуля) студентом должны быть достигнуты следующие результаты (табл. 2):

Таблица 2

Код компетенции	Наименование компетенции	Результаты освоения ООП	Составляющие результатов освоения (дескрипторы компетенций)	
			Код	Наименование
ОПК(У)-2	Способность использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности, применять методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования	Р1	ОПК(У)-2.B22	Владеет опытом теоретического и экспериментального исследования в механике, использования методов теоретической механики, теории механизмов и машин, сопротивления материалов, деталей машин и основ конструирования при решении практических задач
			ОПК(У)-2.Y24	Умеет применять методы анализа и синтеза исполнительных механизмов, методы расчета и конструирования деталей и узлов механизмов
			ОПК(У)-2.331	Знает основные виды конструкций и механизмов, методы исследования и расчета их статических, кинематических и динамических характеристик, методы расчета на прочность и жесткость типовых элементов различных конструкций

4. Структура и содержание дисциплины (модуля)

Основные виды учебной деятельности

Разделы дисциплины	Формируемый результат обучения по дисциплине	Виды учебной деятельности	Объем времени, ч.
Раздел 1. Классификация конструкционных материалов		Лекции	1
		Практические занятия	
		Лабораторные занятия	
		Самостоятельная работа	6
Раздел 2. Оценка свойств конструкционных материалов		Лекции	
		Практические занятия	
		Лабораторные занятия	2
		Самостоятельная работа	7
Раздел 3. Строение металлических сплавов		Лекции	
		Практические занятия	
		Лабораторные занятия	2
		Самостоятельная работа	7
Раздел 4. Диаграмма состояния Fe-Fe₃C		Лекции	1
		Практические занятия	
		Лабораторные занятия	
		Самостоятельная работа	6
Раздел 5. Термическая обработка металлических сплавов		Лекции	1
		Практические занятия	
		Лабораторные занятия	2
		Самостоятельная работа	6
Раздел 6. Цветные сплавы		Лекции	1
		Практические занятия	
		Лабораторные занятия	
		Самостоятельная работа	6

Раздел 7. Неметаллические материалы		Лекции	1
		Практические занятия	
		Лабораторные занятия	
		Самостоятельная работа	6
Раздел 8. Композиционные материалы		Лекции	1
		Практические занятия	
		Лабораторные занятия	
		Самостоятельная работа	6
Раздел 9. Metallургическое производство		Лекции	1
		Практические занятия	
		Лабораторные занятия	
		Самостоятельная работа	6
Раздел 10. Обработка металлов давлением		Лекции	1
		Практические занятия	
		Лабораторные занятия	
		Самостоятельная работа	6
Раздел 11. Литейное производство		Лекции	1
		Практические занятия	
		Лабораторные занятия	2
		Самостоятельная работа	6
Раздел 12. Создание неразъемных соединений		Лекции	1
		Практические занятия	
		Лабораторные занятия	2
		Самостоятельная работа	6
Раздел 13. Обработка металлов резанием		Лекции	1
		Практические занятия	
		Лабораторные занятия	
		Самостоятельная работа	6
Раздел 14. Рациональный выбор материала и способа изготовления детали		Лекции	1
		Практические занятия	
		Лабораторные занятия	
		Самостоятельная работа	6

Содержание разделов дисциплины:

Раздел 1. Классификация конструкционных материалов.

Классификация конструкционных материалов по назначению и строению. Атомно-кристаллическое строение металлов. Полиморфизм металлов. Строение реальных кристаллов. Дефекты кристаллического строения. Влияние дефектов на физико-механические свойства. Кристаллизация металлов. Влияние условий кристаллизации на механические свойства.

Раздел 2. Оценка свойств конструкционных материалов

Напряжения и деформация. Упругая деформация. Пластическая деформация поликристаллов. Влияние пластической деформации на структуру. Влияние нагрева на структуру и свойства деформированного металла. Холодная и горячая деформация. Стандартные механические свойства, определяемые при статическом растяжении, твердость, ударная вязкость. Механизмы упрочнения.

Названия лабораторно-практических работ:

1. Методы определения твердости металлов.

Раздел 3. Строение металлических сплавов

Понятие фазы и компонента. Виды взаимодействия компонентов сплава. Понятия твердый раствор, химическое соединение, механическая смесь. Оценка главных различий в строении и свойствах твердых растворов и химических соединений. Микроструктура образующихся в сплаве фаз и механических смесей. Принцип построения диаграммы состояния сплава. Анализ основных типов диаграмм. Связь между свойствами сплавов и типом диаграммы состояния.

Название лабораторно-практической работы:

1. Диаграммы состояния двухкомпонентных систем.

Раздел 4. Диаграмма состояния Fe-Fe₃C

Компоненты и фазы в сплавах железа с углеродом. Диаграмма состояния железо-цементит. Фазовые превращения в сплавах системы Fe-Fe₃C. Классификация сталей. Виды чугунов.

Раздел 5. Термическая обработка металлических сплавов

Понятие термической обработки. Классификация на упрочняющую и разупрочняющую термическую обработку. Превращения при нагреве и охлаждении углеродистой стали. Отжиг, закалка и отпуск стали: формирующаяся структура и свойства. Особенности термообработки легированных сталей. Термическая обработка дуралюмина.

Название лабораторно-практической работы:

1. Закалка и отпуск углеродистой стали.

Раздел 6. Цветные сплавы

Строение и свойства сплавов на основе алюминия, меди и титана. Типы диаграмм цветных сплавов и особенности их анализа. Классификация на деформируемые и литейные сплавы. Маркировка, свойства и применение оловянных бронз, силумина и дуралюмина.

Раздел 7. Неметаллические материалы

Понятие пластические массы. Строение полимеров. Взаимосвязь между строением и свойствами пластмасс. Старение. Классификация пластмасс. Примеры пластмасс. Керамические материалы: химический состав, особенности строения. Свойства, методы снижения хрупкости керамических материалов. Классификация, примеры.

Раздел 8. Композиционные материалы

Строение и свойства композиционных материалов. Удельная прочность. Типы строения композиционных материалов: порошковые, волокнистые, слоистые. Понятия матрица и наполнитель. Возможные сочетания материалов в композитах. Оценка свойств композитов в зависимости от состава и строения. Методы получения композитов. Место композитов в современном производстве.

Раздел 9. Металлургическое производство

Принципы получения металлов из руд. Структура металлургического производства. Производство чугуна и стали: исходные материалы, основные физико-химические процессы. Аппараты металлургического производства. Особенности разных способов получения чугуна и стали. Разливка чугуна и стали. Способы повышения качества стали.

Раздел 10. Обработка металлов давлением

Классификация видов обработки металлов давлением. Холодные и горячие способы обработки металлов давлением. Получение профиля – прокатка, прессование, волочение. Получение поковок – ковка, горячая объемная штамповка. Холодная листовая штамповка. Сущность и особенность процессов, инструмент и оборудование. Сравнительный анализ себестоимости и качества заготовок, полученных разными способами.

Раздел 11. Литейное производство

Задачи литейного производства. Физические основы производства отливок. Литейные свойства сплавов. Классификация способов литья. Изготовление отливок в песчаных формах. Литье в оболочковые формы. Литье в кокиль. Литье под давлением. Центробежное литье. Дефекты отливок. Сравнительный анализ себестоимости и качества отливок, полученных разными способами.

Названия лабораторно-практических работ:

1. Технология изготовления разовой литейной формы в двух опоках.

Раздел 12. Создание неразъемных соединений

Физические основы получения сварного соединения. Классификация способов сварки. Электродуговая сварка. Электрическая контактная сварка. Сварка концентрированными потоками энергии. Дефекты сварных соединений, методы контроля. Пайка металлов. Сущность, технологические возможности, области применения.

Название лабораторно-практической работы:

1. Оборудование и технология ручной дуговой и контактной сварки.

Раздел 13. Обработка металлов резанием

Физические основы процесса резания. Схемы обработки резанием. Современные инструментальные материалы. Точность изготовления деталей и качество обработанной поверхности. Классификация металлорежущих станков токарной группы, фрезерных, сверлильных, строгальных, шлифовальных и др. Методы отделочной обработки электрофизические, электрохимические и пластическим деформированием.

Раздел 14. Рациональный выбор материала и способа изготовления детали

Принципы выбора конструкционного материала и способа изготовления детали с учетом требуемых эксплуатационных свойств и экономической целесообразности. Анализ предлагаемых примеров.

5. Организация самостоятельной работы студентов

Самостоятельная работа студентов при изучении дисциплины (модуля) предусмотрена в видах и формах, приведенных в табл. 3.

Таблица 3

Основные виды и формы самостоятельной работы

Виды самостоятельной работы (оставить необходимое)	Объем времени, ч
Работа с лекционным материалом, поиск и обзор литературы и электронных источников информации по проблеме курса	22
Изучение тем, вынесенных на самостоятельную проработку	22
Подготовка к лабораторным работам и практическим занятиям	22
Подготовка к контрольным работам и зачету	20

Оценка качества освоения дисциплины (модуля) в ходе текущей и промежуточной аттестации обучающихся осуществляется в соответствии с «Положением о промежуточной аттестации студентов Томского политехнического университета».

Максимальное количество баллов по дисциплине (модулю) в семестре – 100 баллов, в т.ч.:

- в рамках текущего контроля – 60 баллов,
- за промежуточную аттестацию (зачет) – 40 баллов.

Оценка качества освоения дисциплины (модуля) производится по результатам оценочных мероприятий.

Оценочные мероприятия текущего контроля по разделам и видам учебной деятельности приведены в Приложении «Календарный рейтинг-план изучения дисциплины».

7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины (модуля)

7.1 Методическое обеспечение

Основная литература:

1. Материаловедение: учебное пособие / Ю. П. Егоров, Ю. М. Лозинский, И. А. Хворова. – Томск: Изд-во ТПУ, 2013.

Схема доступа: <http://www.lib.tpu.ru/fulltext2/m/2014/m025.pdf>

2. Материаловедение: учебное пособие / А. Г. Мельников, И. А. Хворова, Е. П. Чинков. – Томск: Изд-во ТПУ, 2016.

Схема доступа: <http://www.lib.tpu.ru/fulltext2/m/2016/m094.pdf>

3. Материаловедение и технология конструкционных материалов: учебное пособие для вузов / Е. П. Чинков, А. Г. Багинский. Томск: Изд-во ТПУ, 2013.

Схема доступа: <http://www.lib.tpu.ru/fulltext2/m/2014/m018.pdf>

4. Лабораторный практикум по материаловедению: учебное пособие / Ю. П. Егоров и др. Томск: Изд-во ТПУ, 2013

Схема доступа: <http://www.lib.tpu.ru/fulltext2/m/2014/m019.pdf>

5. Технология конструкционных материалов. Технологические процессы в машиностроении: лабораторный практикум: учебное пособие / А. Г. Багинский и др. Томск: Изд-во ТПУ, 2013.

Схема доступа: <http://www.lib.tpu.ru/fulltext2/m/2014/m024.pdf>

Дополнительная литература:

1. Материаловедение в машиностроении: учебник / Комаров О.С., Керженцева Л.Ф., Макаева Г.Г. Москва: Высшая школа, 2009.
Схема доступа: <https://e.lanbook.com/book/65561>
2. Материаловедение в машиностроении / А. М. Адашкин [и др.].— Москва: Юрайт, 2014.
Схема доступа: <http://www.lib.tpu.ru/fulltext2/m/2013/FN/fn-2403.pdf>
3. Аддитивные технологии в машиностроении / М. А. Зленко, В. М. Довбыш, М. В. Нагайцев. – Германия: Lambert Academic Publishing, 2015.
4. Материаловедение и технология конструкционных материалов: учебник для вузов: в 2 ч. / под ред. В. С. Кушнера. — Омск: Изд-во ОмГТУ, 2008.
5. Материаловедение и технология конструкционных материалов: учебник / С. Н. Колесов, И. С. Колесов. – Москва: Высшая школа, 2004.
6. Материаловедение и технология металлов / Под ред. Г.П. Фетисова. – 5-е изд. – М.: Высш. шк., 2007. – 862 с.

7.2 Информационное обеспечение

Zoom Zoom; 7-Zip; Adobe Acrobat Reader DC; Adobe Flash Player; AkelPad; Cisco Webex Meetings; Google Chrome; Microsoft Office 2007 Standard Russian Academic; Mozilla Firefox ESR; Tracker Software PDF-XChange Viewer; WinDjView

8. Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля)

Основное материально-техническое обеспечение дисциплины представлено в табл. 4.

Таблица 4

Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля)

№ п/п	Наименование оборудованных учебных кабинетов, компьютерных классов, учебных лабораторий, объектов для проведения практических занятий с перечнем основного оборудования	Адрес (местоположение), с указанием корпуса и номера аудитории
1	Аудитория для проведения учебных занятий всех типов, курсового проектирования, консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации (учебная лаборатория) Прибор Бринеля-282 - 1 шт.; Микроскоп биологический - 1 шт.; Доска аудиторная настенная - 1 шт.; Шкаф для документов - 2 шт.; Комплект учебной мебели на 16 посадочных мест; Компьютер - 1 шт.; Проектор - 1 шт.	634028, Томская область, г. Томск, Тимакова улица, 12, 116
2	Аудитория для проведения учебных занятий всех типов, курсового проектирования, консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации (учебная лаборатория) Фрезерное устройство FZ-25E - 1 шт.; Станок вертикальный сверлильный - 1 шт.; Станок сверлильный настольный - 1 шт.; Станок токарно-винторезный - 8 шт.; Станок обдирочно-шлифовальный 3М-364 - 1 шт.; Станок токарно-винторезный ТВ-320 - 1 шт.; Станок ленточнопильный Pegas 140 - 1 шт.; Станок токарно-винтовой ИК-652 - 1 шт.; Зажим цанговый - 1 шт.; Станок центровальный - 1 шт.; Станок шлифовальный - 3 шт.; Станок токарный - 1 шт.; Станок токарный комбинированный SK-550 - 1 шт.	634028, Томская область, г. Томск, Тимакова улица, 12, 114

	шт.; Станок плоско-шлифовальный - 1 шт.; Станок токарно-винторезный ИК-62 - 1 шт.; Станок фрезерный - 1 шт.; Станок заточной - 1 шт.; Универсальная делительная головка - 1 шт.; Набор инструментов - 1 шт.; Станок поперечно-строгальный - 3 шт.; Станок радиально-сверлильный - 1 шт.; Станок шпоночно-фрезерный - 1 шт.;Комплект учебной мебели на 12 посадочных мест	
3	Аудитория для проведения учебных занятий всех типов, курсового проектирования, консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестацииДоска аудиторная настенная - 1 шт.;Комплект учебной мебели на 96 посадочных мест;Компьютер - 1 шт.; Проектор - 1 шт.; Телевизор - 1 шт.	634028, Томская область, г. Томск, Тимакова улица, 12, 303
4	Аудитория для проведения учебных занятий всех типов, курсового проектирования, консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестацииДоска аудиторная настенная - 2 шт.;Комплект учебной мебели на 120 посадочных мест; Компьютер - 2 шт.; Проектор - 1 шт.; Телевизор - 1 шт.	634028, Томская область, г. Томск, Тимакова улица, 12, 305
5	Аудитория для проведения учебных занятий всех типов, курсового проектирования, консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации (учебная лаборатория)К-т инструментов Ковка художественная - 1 шт.; Эл печь камерной лаборатории СНОЛ-16,25 - 3 шт.; Электропечь СНОЛ-16,25 - 2 шт.; Муфельная электропечь - 3 шт.; Шкаф сушильный СНОЛ-35 - 4 шт.; Твердомер ТП-Тр - 1 шт.; Твердомер ТП-60 - 1 шт.; Шкаф сушильный - 1 шт.;Комплект учебной мебели на 20 посадочных мест;Компьютер - 1 шт.; Проектор - 1 шт.	634028, Томская область, г. Томск, Тимакова улица, 12, 119

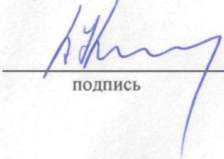
Рабочая программа составлена на основе Общей характеристики образовательной программы по направлению 21.03.01 «Нефтегазовое дело», профиль «Бурение нефтяных и газовых скважин», (приема 2016 г., заочная форма обучения).

Разработчик (и):

Должность	ФИО
доцент ОМ	И.Л. Стрелкова.

Программа одобрена на заседании кафедры ТТМ (протокол от « 27 » 08 » 2016г. № 7).

Заведующий кафедрой - руководитель
ОМ на правах кафедры,
д.т.н., профессор


подпись В.А. Клименов

Базовая рабочая программа составлена на основе Общей характеристики ООП ТПУ по направлению «Нефтегазовое дело» (приема 2017 г.).

Программа одобрена на заседании кафедры МТМ
(протокол № 400 от «05» октября 2017 г.).

Автор:

Доцент, кафедра МТМ ТПУ _____ /Стрелкова И.Л./

Рецензенты:

Доцент, кафедра МТМ ТПУ _____ /Мельников А.Г./

Доцент, кафедра МТМ ТПУ _____ /Чинков Е.П./