

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о владельце:

ФИО: Рукович Александр Владимирович

Должность: Директор

Дата подписания: 24.11.2021 18:51:38

Уникальный программный ключ:

f45eb7c44954саас05ea7d4f32eb8d7d6b3cb96ae6d9b4bda094afdda1fb7051

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Технический институт (филиал)

федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего

профессионального образования

«Северо-Восточный федеральный университет имени М.К. Аммосова»

в г. Нерюнгри

Кафедра горного дела

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

Дисциплины **Б1.Б.18/Б1.Б.19** Теплотехника

для программы специалитета

по специальности **21.05.04** Горное дело

Специализации

Открытые горные работы

Подземная разработка пластовых месторождений

Форма обучения

заочная

Нерюнгри 2015

Рабочая программа дисциплины переутверждена на заседании кафедры Горного дела

« 06 » 12 2016г. протокол № 13

Программа приведена в соответствие с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования, утвержденного приказом Министерства образования и науки российской Федерации от 17.10.2016г. №1298 (зарегистрирован в Минюсте РФ 10.11.2016 №44291).

Заведующий кафедрой



Н.Н. Гриб

Рабочая программа рекомендована для переутверждения на УМС ТИ(ф) СВФУ

1. Методист УМО по учебно-методической работе С.П. Санникова /С.П.Санникова
2. Представитель выпускающей кафедры Э.Ф. Редких / Э.Ф. Редких

Рабочая программа переутверждена решением УМС ТИ(ф) СВФУ.

Протокол № 4 от 08.12.2016г.

Председатель УМС ТИ(ф) СВФУ



Л.А.Яковлева

Рабочая программа дисциплины переутверждена на заседании УМС

« 27 » апреля 2017г. протокол №8

Программа приведена в соответствие с требованиями Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры, утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 05 апреля 2017г. №301 (зарегистрирован в Минюсте РФ 14 июля 2017г., регистрационный № 47415).

1. Цели и задачи освоения дисциплины

Цель:

- формирование у студентов знаний, умений и навыков в областях деятельности теплотехники для обеспечения эффективности производственной и других видов деятельности;
- дать необходимые инженеру сведения о характере теплотехнических процессов, их физических основах и методах расчета;

Задачи:

- изучить основные законы термодинамики, способы преобразования энергии. Уяснить основные пути повышения эффективности работы тепловых машин и возможные причины появления вредных выбросов и опасных ситуаций при их работе.
- ознакомить студентов с методикой расчета термодинамических процессов (в том числе газовых потоков), уяснить основные причины появления нежелательной вибрации и шума.
- освоить основные методы расчета тепловых потоков при конвективном (свободном и вынужденном) и лучистом теплообмене. Уяснить основные пути создания комфортных условий и способы защиты от чрезмерного теплового излучения.
- ознакомить с проблемами, возникающими при промышленном использовании топлива и возникающими экологическими проблемами.

2. Место дисциплины в структуре ООП

Данная учебная дисциплина входит в раздел Б1. базовой части. Для изучения дисциплины необходимы компетенции, сформированные у обучающихся в результате освоения дисциплин ООП подготовки специалиста, задающих определенный уровень знаний по физико-математическому и естественнонаучному профилю. Знания, полученные в области теплотехники, должны обеспечивать в производственных процессах рациональное, эффективное использование при соблюдении требований экономики, экологии и безопасности труда.

Для успешного усвоения студентами теплотехника является знание соответствующих разделов химии, физики, сопротивления материалов, материаловедения.

Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины

Освоение дисциплины направлено на формирование у выпускника следующих обще-профессиональных компетенций:

ОПК-1

-способностью решать задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности;

ПК-16-готовностью выполнять экспериментальные и лабораторные исследования, интерпретировать полученные результаты, составлять и защищать отчеты.

В результате освоения дисциплины обучающийся должен:

Таблица 1

№ п/п	Освоение дисциплины	компетенции	
		ОПК-1	ПК-16
1	Знать:		
1.1	-основные законы термодинамики и наиболее важные их следствия;	+	+
1.2	-место и причины возникновения различных тепло- и массообмен-ных процессов;	+	+
1.3	-основные виды тепловых машин и теплообменных аппаратов .	+	+
2	Уметь:		
2.1	-применять законы термодинамики для оценки параметров технических систем при различных физических условиях;	+	+
2.2	-проводить расчеты теплового режима в целях оптимизации элементов технических систем;	+	+
2.3	-осуществлять выбор материалов для обеспечения тепловой защиты объектов современной техники.	+	+
3	Владеть:		
3.1	-навыками работы на лабораторном оборудовании по определению основных тепловых характеристик вещества;	+	+
3.2	-методами геолого-промышленной оценки месторождений полезных ископаемых, горных отводов с точки зрения законов термодинамики.	+	+

4. Объем дисциплины и виды учебной работы

Выписка из учебного плана.гр.ГД-14(6,5)

Таблица 2

Семестр	Всего трудоемкость		Всего ауд.	Из них			СРС	Форма текущей аттестации (контрольные, расчетно-графические работы, эссе)	Форма промежуточной аттестации, зачет/дифференцированный зачет/экзамен	Учебные занятия, проводимые в интерактивной форме, час.
	в ЗЕТ	в час.		Лекц.	Практ.	КСР				
9		2	2	2	-	-	-	-	-	-
10	6	214	21	4	12	9	180	контр.работа,	Экзамен (9час.)	2л2пр
9, 10	6	216	23	6	12	9	184	контр.работа,	Экзамен (9час.)	2л2пр

5. Разделы дисциплины

Разделы дисциплины, виды учебной работы, формы и сроки текущего контроля успеваемости студентов

Таблица 3

№	Раздел дисциплины	Семестр	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах)					Формы текущего контроля успеваемости (по неделям семестра) Форма промежуточной аттестации (по семестрам)
			Лек	Пр	КСР	СРС	Сум	
0	Уст. лекция Основные понятия и определения термодинамики	9	2				2	
1	Раздел 1 .Первый закон термодинамики. Термодинамические процессы.	10		4	3	50	57	Анализ теоретического материала. Подготовка к защите и защита ПР. Контрольная работа
2	Раздел 2 Второй закон термодинамики. Влажный воздух. Термодинамика потоков. Термодинамический анализ теплотехнических установок.	10	2	4	3	50	59	
3	Раздел 3 Основы химической термодинамики. Теория теплообмена. Основы массообмена. Промышленные котельные установки. Основы энергосбережения.	10	2	4	3	50	59	
4	Контрольная работа	9					30	
5	Экзамен						9	
6	Итого		6	12	9	180	216	

Минимум содержания образовательной программы:

Предмет теплотехники. Связь с другими отраслями знаний. Основные понятия и определения. Термодинамика: смеси рабочих тел, теплоемкость, законы термодинамики, термодинамические процессы и циклы, реальные газы и пары, термодинамика потоков, термодинамический анализ теплотехнических устройств, фазовые переходы, химическая термодинамика. Теория теплообмена: теплопроводность, конвекция, излучение, теплопередача, интенсификация теплообмена. Основы массообмена. Теплообменные устройства. Топливо и основы горения. Теплогенерирующие устройства, холодильная и криогенная техника. Применение теплоты в отрасли. Охрана окружающей среды. Основы энергосбережения. Вторичные энергетические ресурсы. Основные направления экономии энергоресурсов.

6. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины.

6.1. Виды контроля

В рамках дисциплины «Теплотехника» осуществляются следующие виды контроля успеваемости студентов:

- текущий, который предназначен для управления усвоением знаний, умений и навыков студентов, формами текущего контроля являются защита практических и контрольной работ:
- контрольная работа;
- промежуточный – экзамен.

6.2 Балльно-рейтинговая система

Таблица 5

№	Форма СРС	Время на подготовку / выполнение (час)	Баллы	Примечание
1.	Изучение темы, оформление и подготовка к защите практических работ №1- №4	20чх4= 80час.	10бх4=40б.	Практическое раскрытие теоретического вопроса.
2.	Анализ теоретического материала	70час.	-	Проверка теоретического курса
3	Контрольная работа	30час.	30б.	
4.	Экзамен	9час.	30б	Владение знаниями и умениями теоретического и практического курсов
5.	Итого	180(9)час.	100	

7.3 Фонд оценочных средств по дисциплине (модулю)

Паспорт фонда оценочных средств

Таблица 6

№	Контролируемые разделы (темы)	Код контролируемой компетенции (или ее части)	Требования к уровню освоения компетенции	Наименование оценочного средства
1	Раздел 1 Основные понятия и определения термодинамики. Первый закон термодинамики. Термодинамические процессы.	ОПК-1 ПК-16	<i>Должен знать:</i> -основные законы термодинамики и наиболее важные их следствия; способностью к обобщению и анализу информации <i>Должен уметь:</i> -проводить расчеты	Практическая работа №1«Расчет изменения параметров термодинамических систем при протекании основных термодинамических процессов Защита

			теплового режима в целях оптимизации элементов технических систем.	Практическая работа №2 «Применение I и II законов термодинамики». Защита ПР
2	Раздел 2 Второй закон термодинамики. Влажный воздух. Термодинамика потоков. Термодинамический анализ теплотехнических установок.	ОПК-1 ПК-16	<i>Должен знать:</i> - место и причины возникновения различных тепло- и массообменных процессов; <i>Должен уметь:</i> -- проводить расчеты теплового режима в целях оптимизации элементов технических систем;	Практическая работы: №3 «Теплоотдача. Расчеты тепловых потоков и распределения температур в многослойных системах. Теплообмен излучением.» Защита ПР.;
3	Раздел 3 Основы химической термодинамики. Теория теплообмена. Основы массообмена. Промышленные котельные установки. Основы энергосбережения.	ОПК-1 ПК-16	<i>Должен знать:</i> - основные виды тепловых машин и теплообменных аппаратов . <i>Должен уметь:</i> - осуществлять выбор материалов для обеспечения тепловой защиты объектов современной техники. <i>Должен владеть:</i> - навыками работы на лабораторном оборудовании по определению основных тепловых характеристик вещества; - методами геолого-промышленной оценки месторождений полезных ископаемых, горных отводов с точки зрения законов термодинамики.	№4 «Состав и характеристика топлива. Объем и масса продуктов сгорания»

7.3.1. Оценочные средства по дисциплине (модулю)

7.3.1.1 Практические работы (оформление и подготовка к защите)

Практическая работа №1 «Расчет изменения параметров термодинамических систем при протекании основных термодинамических процессов.»

Контрольные вопросы:

1. Определение плотности газа в зависимости от температуры и давления.
2. Определение общего давления двух соединенных баллонов с газом.
3. Определение объема газа при изменении давления в баллоне.

Практическая работа №2 «Применение I и II законов термодинамики. Расчеты термодинамических функций термодинамических систем. КПД теплосиловых циклов.»

Контрольные вопросы:

1. Плотности газов в баллонах.
2. Определение массового состава газовой смеси.
3. Определение массы баллона.
4. Изменение энтропии .

Практическая работа №3 «Теплоотдача. Расчеты тепловых потоков и распределения температур в многослойных системах. Теплообмен излучением.».

Контрольные вопросы:

1. Плотность теплового потока.
2. Определение теплоотдачи.
3. Как рассчитать тепловые потоки в многослойных системах.
4. Что такое теплообмен излучением.

Практическая работа №4 «Состав и характеристика топлива. Объем и масса продуктов сгорания.»

Контрольные вопросы:

1. Характеристика твердого топлива.
2. Характеристика жидкого топлива.
3. Характеристика газообразного топлива.
4. Состав продуктов сгорания и характеристика загрязняющих веществ

Критерии оценок

Таблица 7

Компетенции	Характеристика ответа на теоретический вопрос / выполнения практического задания	Количество набранных баллов
ОПК-1 ПК-16	1. Оформление работы в соответствии с заданием и положением об оформлении. 2. Ответы на контрольные вопросы соответствуют знаниям, умениям и владением материалом.	10
	1. Оформление работы в соответствии с заданием и положением об оформлении. 2. Ответы на контрольные вопросы не в полной мере соответствуют требованиям раздела 1.	8
	1. Оформление работы не соответствует положению об оформлении. 2. Ответы на контрольные вопросы не в полной мере соответствуют требованиям раздела 1.	6
	Работа требует исправления. Требования по разделам 1,2,3 не выполнены	0

7.3.1.2 Темы контрольной работы

№ варианта	Тема
1.	Элементы термодинамики твердого тела. Напряженное и деформированное состояние твердого тела. Термодинамические соотношения для системы с упругими деформациями. Пластические деформации и диссипативная функция.
2.	Регулярный режим охлаждения (нагрева) тел. Теплопроводность тел с внутренними источниками теплоты. Задача Стефана. Основы термографии.
3.	Контактный теплообмен. Особенности передачи теплоты при взаимном контакте двух тел. Контактное термическое сопротивление, влияние на него различных факторов. Способы уменьшения контактного сопротивления.
4.	Теплоотдача при больших скоростях. Дифференциальные и интегральные уравнения пограничного слоя. Результаты решения уравнений. Критериальные уравнения. Аэродинамическое нагревание. Теплоотдача в трубах и соплах.
5.	Тепловая защита тел. Цели и области применения методов тепловой защиты. Конвективное охлаждение. Газовые завесы. Конвективный теплообмен при наличии газовых завес. Пористое охлаждение. Аблирующие покрытия. Комбинированные системы охлаждения лопаток газовых турбин. Теплозащитные покрытия.
6.	Тепловая изоляция. Виды изоляции. Основные теплоизоляционные материалы, их характеристики и области применения. Выбор теплоизоляционных материалов. Методы расчета теплоизоляции. Новые высокоэффективные теплоизоляционные материалы. Экранно - вакуумная изоляция. Методы расчета теплоизоляции сложной конструкции (многослойной, из композитных материалов и т.д.)
7.	Тепловые трубы. Устройство и принцип работы тепловых труб. Области применения тепловых труб. Гидродинамика и теплообмен в тепловых трубах. Свойства теплоносителей тепловых труб. Основы расчета тепловых труб.
8.	Теплообмен человека с окружающей средой. Физиологическое действие метеорологических условий на человека. Терморегуляция организма человека. Теплоизоляционные свойства одежды. Тепловое сопротивление спецодежды.
9.	Тепловые аккумуляторы энергии. Цели аккумулирования энергии. Параметры экономичности установок аккумулирования энергии. Оптимизация установок. Тепловое аккумулирование энергии в насыщенных жидкостях, в недогретых жидкостях, твердыми телами. Аккумулирование посредством использования фазовых переходов. Аккумулирование посредством сжатого газа. Эффективность теплового аккумулирования. Системы аккумулирования. Аккумулирующие сосуды. Тепловое аккумулирование в промышленности, в энергетических установках, на транспорте, для обогрева и охлаждения помещений.
10.	Теплопередача в узлах трения. Теплообразование в системах, узлах и механизмах машин. Источники теплообразования, интенсивность теплообразования в зубчатых колесах, в винтовых парах, подшипниках, муфтах, электромашин. Тепловые расчеты систем смазки. Расчет систем охлаждения, определение основных размеров теплообменников и потребного количества охлаждающей жидкости.

11.	Теплопередача в технологических процессах металлообработки (резание, сварка, литье, термообработка). Внешние и внутренние источники теплоты. Связь интенсификации машиностроительного производства с тепловыми процессами при обработке деталей, узлов и изделий. Особенности теплообмена при механической обработке материалов: сварка, литье, обработка материалов давлением.
12.	Холодильные и криогенные установки. Применение холода в отраслях народного хозяйства. Трансформаторы теплоты. Потребители холода в отрасли. Физическая сущность процессов охлаждения. Основы получения искусственного холода. Классификация холодильных машин и установок. Холодильные агрегаты, их основные характеристики. Воздушные и паровые компрессорные холодильные машины. Пароэжекторные и абсорбционные холодильные установки. Холодильные установки с гелионагревателями. Действительная холодопроизводительность установки. Тепловые насосы и трансформаторы теплоты.
13.	Сушильные установки. Общие сведения. Основные типы процессов сушки. Процессы сушки на предприятиях отрасли. Основные элементы сушильной установки. Сушилки периодического и непрерывного действия. Влага материала. Равновесная влажность. Максимальная и гигроскопическая влажность материала. Тепло- и массоперенос в процессе сушки. Кинетика сушки. Кривые сушки. Кривые скорости сушки. Термограмма сушки. Поля влагосодержаний и температур в зависимости от способа сушки. Типы сушильных установок. Тепловой расчет сушильных установок. Сушильный процесс для теоретической и действительной сушилок. Увлажнение материалов в технологических процессах отрасли. Способы увлажнения. Увлажнение сорбцией влаги из воздуха. Контактное увлажнение. Увлажнение паром. Техничко - экономические показатели сушилок. Техника безопасности.
14.	Отопление, вентиляция и кондиционирование воздуха. Отопление. Температура зданий и их тепловая характеристика. Источники тепловыделений. Тепловой баланс помещений. Дежурное отопление. Расчет поверхности нагрева отопительных приборов. Вентиляция. Классификация и основные элементы систем вентиляции. Воздухообмен, кратность вентиляции. Определение производительности вентиляционных систем. Определение расхода теплоты. Расчет поверхности нагрева калорифера. Кондиционирование воздуха. Сущность и задачи кондиционирования. Системы кондиционирования воздуха. Охлаждение, нагревание, осушение и увлажнение воздуха. Рециркуляция.
15.	Теплоснабжение предприятий. Основные потребители теплоты на предприятиях. Структура потребления теплоты на предприятиях. Определение расходов теплоты на технологические и вспомогательные нужды, горячее водоснабжение, отопление и вентиляцию. Расчет и подбор основных элементов систем теплоснабжения. Пути повышения эффективности систем теплоснабжения. Себестоимость производства единицы теплоты и пара. Снижение удельных расходов теплоты и топлива. Техника безопасности, охрана труда и окружающей среды при эксплуатации систем теплоснабжения.
16.	Особенности использования теплоты в различных отраслях народного хозяйства (горнодобывающая промышленность, агропромышленный комплекс, нефтехимический комплекс, металлургия, промышленность строительных материалов и пр.).

Критерии оценок

Таблица 8

Компетенции	Характеристика ответа на теоретический вопрос / выполнения практического задания	Количество набранных баллов
ОПК-1 ПК-16	1. Содержание работы соответствует поставленному заданию. 2. В работу внесены дополнительные материалы по новым видам исследований материалов. 3. Работа оформлена в соответствии с требованиями по дисциплине.	30
	1. Содержание работы соответствует поставленному заданию. 2. В работу внесены дополнительные материалы по новым видам исследований материалов. 3. Работа выполнена небрежно, отсутствуют необходимые разделы и пояснения.	24
	1. Содержание работы соответствует поставленному заданию. 2. Работа выполнена небрежно, отсутствуют необходимые разделы и пояснения.	18
	Невыполнение требований раздела 1.	0

7.3.1.3 Программа экзамена (итоговая аттестация по дисциплине)

Программа экзамена включает в себя 2 теоретических вопроса и 1 практическое задание, направленное на выявление уровня сформированности компетенции ОПК-1, ПК-16

Экзаменационные вопросы

1. Термодинамическая система. Основные параметры состояния. Уравнение состояния. Теплота и работа как формы передачи энергии. Термодинамический процесс. Равновесные и неравновесные процессы. Обратимые и необратимые процессы. Круговые процессы (циклы).

2. Теплоемкость. Массовая, объемная и молярная теплоемкости. Теплоемкость при постоянном объеме и давлении. Зависимость теплоемкости от температуры и давления. Теплоемкость смеси рабочих тел.

3. Первый закон термодинамики: формулировка, аналитическое выражение для открытых и закрытых систем. Термодинамические параметры состояния. Внутренняя энергия. Энтальпия. Энтропия, p - v и T - s диаграммы.

4. Второй закон термодинамики. Термодинамические циклы тепловых машин. Прямой и обратный циклы Карно. КПД цикла. Изменение энтропии и работоспособность изолированной термодинамической системы.

5. Смеси рабочих тел. Способы задания состава смеси, соотношения между массовыми и объемными долями.

6. Термодинамические процессы рабочих тел. Графическое изображение процессов в p - v и T - s диаграммах.

7. Влажный воздух и его характеристики. h - d -диаграмма. Процессы с влажным воздухом.

8. Реальные газы и пары. Фазовые переходы.

9. Термодинамика потоков. Истечение и дросселирование газов и паров. Изменение параметров в адиабатном дросселировании.
10. Классификация компрессоров и принцип действия. Изотермическое, адиабатное и политропное сжатия. Изображение в $p-v$ и $T-s$ диаграммах термодинамических процессов, протекающих в компрессорах. Относительный внутренний КПД компрессора. Расчет потерь энергии компрессора.
11. Принцип действия поршневых ДВС. Циклы с изохорным и изобарным подводом теплоты. Цикл со смешанным подводом теплоты. Изображение циклов в $p-v$ и $T-s$ диаграммах. КПД циклов ДВС.
12. Циклы газотурбинных установок (ГТУ). Циклы с изохорным и изобарным подводом теплоты. Изображение циклов в $p-v$ и $T-s$ диаграммах. КПД циклов ГТУ.
13. Новые способы преобразования энергии. Топливные элементы. Солнечные батареи. Термоэлектрические генераторы. Термоэмиссионные преобразователи.
14. Основы химической термодинамики. Химический потенциал. Тепловые эффекты реакций. Тепловые эффекты образования и сгорания веществ и их зависимость от температуры и агрегатного состояния вещества.
15. Условие химического равновесия. Степень полноты реакции и состав равновесной смеси. Зависимость константы равновесия от температуры. Третий закон термодинамики. Определение параметров состояния и состава рабочих тел и продуктов сгорания.
16. Виды переноса теплоты: теплопроводность, конвекция и излучение. Сложный теплообмен.
17. Теплопроводность: основные понятия и определения. Закон Фурье. Коэффициент теплопроводности. Дифференциальное уравнение теплопроводности. Условия однозначности.
18. Теплопроводность при стационарном режиме. Теплопроводность однослойной и многослойной плоской, цилиндрической стенок при граничных условиях I рода.
19. Конвективный теплообмен: основные понятия и определения. Уравнение Ньютона - Рихмана. Коэффициент теплоотдачи. Дифференциальные уравнения теплообмена.
20. Теплообмен излучением: основные понятия и определения; тепловой баланс лучистого теплообмена. Законы теплового излучения. Теплообмен излучением между телами, разделенными прозрачной средой.
21. Сложный теплообмен. Теплопередача через плоскую, цилиндрическую стенки. Коэффициент теплопередачи. Тепловая изоляция.
22. Назначение и классификация теплообменных аппаратов. Принцип расчета теплообменных аппаратов. Конструктивный и поверочный тепловые расчеты теплообменных аппаратов. Средний температурный напор.
23. Массообмен: основные понятия и определения. Фазовое равновесие. Равновесная концентрация.
24. Массообмен. Уравнения массоотдачи, массопередачи. Дифференциальные уравнения тепломассообмена.
25. Виды сжигаемого топлива и их характеристика. Классификация топлив.
26. Перспективы применения различных топлив в промышленности. Твердое, жидкое и газообразное топлива и их основные характеристики. Элементарный состав топлива.
27. Проблема экономии топлива и пути ее решения. Перспективы применения различных топлив в промышленности.
28. Основы теории горения. Процессы горения. Основы сжигания твердого, жидкого и газообразного топлива, а также отходов производств.
29. Вторичные энергетические ресурсы (ВЭР). Общие положения и классификация ВЭР. Источники ВЭР и их использование.
30. Перспективы использования нетрадиционных источников энергии в народном хозяйстве страны. Основные направления применения солнечной и геотермальной энергии.

31. Теплопроводность при стационарном режиме. Теплопроводность однослойной и многослойной плоской, цилиндрической стенок при граничных условиях I рода.

32. Конвективный теплообмен: основные понятия и определения. Уравнение Ньютона - Рихмана. Коэффициент теплоотдачи. Дифференциальные уравнения теплообмена.

33. Теплообмен излучением: основные понятия и определения; тепловой баланс лучистого теплообмена. Законы теплового излучения. Теплообмен излучением между телами, разделенными прозрачной средой.

34. Виды сжигаемого топлива и их характеристика. Классификация топлив.

35. Перспективы применения различных топлив в промышленности. Твердое, жидкое и газообразное топлива и их основные характеристики. Элементарный состав топлива.

36. Проблема экономии топлива и пути ее решения. Перспективы применения различных топлив в промышленности.

37. Основы теории горения. Процессы горения. Основы сжигания твердого, жидкого и газообразного топлива, а также отходов производств.

38. Вторичные энергетические ресурсы (ВЭР). Общие положения и классификация ВЭР. Источники ВЭР и их использование.

39. Перспективы использования нетрадиционных источников энергии в народном хозяйстве страны. Основные направления применения солнечной и геотермальной энергии.

40. Экологические проблемы использования теплоты. Воздействие токсичных выбросов на человека и окружающую среду.

Критерии оценок

Таблица 9

Компетенции	Характеристика ответа на теоретический вопрос / выполнения практического задания	Количество набранных баллов
ОПК-1 ПК-16	Ответ в полной мере соответствует знаниями по дисциплине: 1. Определения, свойства, маркировка, применение, достоинства и недостатки материалов. 2. Изменением свойств и структуры материалов, применяемых в машинах и механизмах для различных условий работы. 3. Владеет выбором материалов для различных деталей машин, конструкций и инструмента. 4. Пользоваться справочной и учебной литературой.	30
	2. Владеет не в полной мере способами изменения свойств и структуры материалов.	24
	2. Владеет не в полной мере способами изменения свойств и структуры материалов. 3. Владеет не в полной мере выбором материалов для различных деталей машин, конструкций и инструмента.	18
	Знания, умения и владение по дисциплине не усвоены в полной мере	0

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

8.1. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся

Учебно-методический комплекс по дисциплине «Материаловедение», включающий методические указания для обучающихся по освоению дисциплины:

<http://moodle.nfygu.ru>

Кафедра «Горное дело», специальность 130400 «Горное дело», специальности 130401.65 «Подземная разработка пластовых месторождений», 130403.65 «Открытые горные работы»

8.2. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)

Таблица 10

№ п/п	Автор, название, место издания, издательство, год издания, вид и характеристика иных информационных ресурсов	Наличие грифа, вид грифа	Кол-во экз. в библиотеке ТИ(ф) СВФУ	Кол-во студ.
1	Основная литература			
	1. В. Н. Луканин, М. Г. Шатров [и др.]; под ред. В. Н. Луканина Теплотехника: учебник. М.: Высшая школа, 2009. 2. Теплоэнергетика и теплотехника: справочник, в 4-х кн. Кн. 1. : Теплоэнергетика и теплотехника: Общие вопросы. М.: Изд-во МЭИ./Справочник/.2007.	Доп. МОиН РФ Рек. МОиН РФ	8 2	40
2	Дополнительная литература			
	Справочник для студентов технических вузов. Высшая математика. Физика. Теоретическая механика. Сопротивление материалов / А. Д. Полянин, В. Д. Полянин, В. А. Попов [и др.]. -Изд. 2-е, испр. - Москва: Астрель, 2002.		1	40

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

- модульная объектно-ориентированная динамическая учебная среда «Moodle».

8.4. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет", необходимых для освоения дисциплины (модуля)

www.knigafund.ru ЭБС «Книгафонд»

www.e.lanbook.com ЭБС «Лань»

1. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)

Таблица 11

№ п/п	Наименование темы	Виды учебной работы (лекция, практич. занятия, семинары, лаборат. раб.)	Объем часов	Наименование специализированных аудиторий, кабинетов, лабораторий и пр.	Перечень основного оборудования (в т.ч. аудио-, видео-, графическое сопровождение)

1.	Раздел 1 Основные понятия и определения термодинамики. Первый закон термодинамики. Термодинамические процессы.	Лекции ПР №1,2	6	A506 A511	Презентация Фильмы(анимация) Плакаты
2.	Раздел 2 Второй закон термодинамики. Влажный воздух. Термодинамика потоков. Термодинамический анализ теплотехнических установок.	Лекции ПР№3	6	A506 A511	Презентация Фильмы(анимация) Плакаты
3.	Раздел 3 Основы химической термодинамики. Теория теплообмена. Основы массообмена. Промышленные котельные установки. Основы энергосбережения.	Лекции ПР№4	4	A506 A511	Презентация Фильмы(анимация) Плакаты

