

**МИНИСТЕРСТВО ТРАНСПОРТА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**  
**ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ**  
**УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ**  
**«РОССИЙСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ ТРАНСПОРТА»**

УТВЕРЖДАЮ:

Декан



И.В. Федякин

21 мая 2019 г.

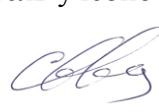
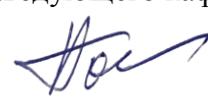
Кафедра «Теплоэнергетика железнодорожного транспорта»

Автор Селиванов Александр Сергеевич, старший преподаватель

**АННОТАЦИЯ К РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЕ ДИСЦИПЛИНЫ**

**«Топливо, водоподготовка и смазочные материалы в энергетике»**

Направление подготовки:	<u>13.03.01 – Теплоэнергетика и теплотехника</u>
Профиль:	<u>Промышленная теплоэнергетика</u>
Квалификация выпускника:	<u>Бакалавр</u>
Форма обучения:	<u>очно-заочная</u>
Год начала подготовки	<u>2018</u>

<p style="text-align: center;">Одобрено на заседании Учебно-методической комиссии института Протокол № 9 20 мая 2019 г. Председатель учебно-методической комиссии</p>  <p style="text-align: right;">С.В. Володин</p>	<p style="text-align: center;">Одобрено на заседании кафедры</p> <p>Протокол № 10 15 мая 2019 г. И.о. заведующего кафедрой</p>  <p style="text-align: right;">Ф.А. Поливода</p>
--	---

## 1. Цели освоения учебной дисциплины

Тепловые энергоустановки предприятий железнодорожного транспорта и промышленности расходуют много топлива, технической и питьевой воды, смазочных материалов. Совершенные методы и устройства сжигания топлива, эффективные способы обработки добавочной и контурной воды тепловых энергоустановок позволяют получить экономию топлива, воды и химических реагентов, уменьшить техногенное воздействие на окружающую среду. Правильный подбор и эксплуатация смазочных материалов дает экономический эффект от увеличения срока службы машин и механизмов.

Целью освоения учебной дисциплины «Топливо, водоподготовка и смазочные материалы в энергетике» в процессе подготовки бакалавров по направлению 13.03.01.

«Теплоэнергетика и теплотехника» с профилем подготовки «Промышленная теплоэнергетика» является формирование компетенций, направленных на использование фундаментальных знаний о составе, свойствах, технологических характеристиках топлива, физико-химических основах его сжигания; о примесях, показателях качества воды и методах ее обработки для обеспечения требуемого водно-химического режима тепловых энергоустановок; о получении и маркировке, свойствах и применении смазочных материалов при осуществлении деятельности:

- расчетно-проектной и проектно-конструкторской;
- научно-исследовательской;
- организационно-управленческой;
- производственно-технологической;
- монтажно-наладочной;
- сервисно-эксплуатационной

## 2. Место учебной дисциплины в структуре ОП ВО

Учебная дисциплина "Топливо, водоподготовка и смазочные материалы в энергетике" относится к блоку 1 "Дисциплины (модули)" и входит в его вариативную часть.

## 3. Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю), соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

ОПК-1	способностью осуществлять поиск, хранение, обработку и анализ информации из различных источников и баз данных, представлять ее в требуемом формате с использованием информационных, компьютерных и сетевых технологий
ОПК-2	способностью демонстрировать базовые знания в области естественнонаучных дисциплин, готовностью выявлять естественнонаучную сущность проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности; применять для их разрешения основные законы естествознания, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования
ПК-4	способностью к проведению экспериментов по заданной методике, обработке и анализу полученных результатов с привлечением соответствующего математического аппарата

## 4. Общая трудоемкость дисциплины составляет

5 зачетных единиц (180 ак. ч.).

## 5. Образовательные технологии

Преподавание дисциплины «Топливо, водоподготовка и смазочные материалы в энергетике» проводится в форме лекций, практических занятий и лабораторных работ. Лекции по дисциплине «Топливо, водоподготовка и смазочные материалы в энергетике» проводятся в классической форме. Половина практических занятий (9 час) проводится в традиционной форме (объяснительно-иллюстративное решение задач). Остальная часть практического курса (9 часов из 18) проводится с использованием интерактивных, диалоговых технологий (разбор и анализ конкретных ситуаций), технологий, основанных на коллективных способах обучения. Для выполнения лабораторной работы группа делится на рабочие бригады по 3-4 человека в каждой. Рабочая бригада выполняет свой вариант лабораторной работы. Бригады обсуждают выводы по результатам экспериментальной части работы. Самостоятельная работа студента организована с использованием как традиционных видов работы, к которым относятся выполнение заданий курсовой работы, проработка лекционного материала и конспектирование отдельных тем по учебнику, так и поиск материалов в электронных источниках, подготовка к ТК1, ТК2, тестированию или экзамену. Оценка полученных знаний, умений и навыков основана на модульно-рейтинговой технологии. Фонд оценочных средств освоенных компетенций включают как вопросы теоретического характера для оценки знаний, так и задания практического содержания для оценки умений и навыков. .

## 6. Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам)

### РАЗДЕЛ 1

#### Топливо

Тема: 1.1. Общие сведения о топливе. Классификация топлив. Использование органического топлива на железнодорожном транспорте. Составные части и показатели состава топлива. Расчетные состояния (массы) топлива. Пересчет состава топлива с одной массы на другую. Происхождение органического топлива.

Тема: 1.2. Характеристики теплотенности топлива. Высшая и низшая удельная теплота сгорания топлива. Определение теплоты сгорания топлива опытным путем и по составу топлива. Пересчет теплоты сгорания топлива с одной массы на другую. Условное топливо. Топливный эквивалент и показатели эффективности топливоиспользования. Приведенные характеристики топлива.

Тема: 1.3. Материальный и тепловой баланс при сгорании топлива. Расчет теоретически необходимого (стехиометрического) количества воздуха. Коэффициент избытка (расхода) воздуха. Состав, масса и объемы газообразных продуктов полного сгорания топлива. Уравнение баланса кислорода при неполном и полном сгорании топлива. Оценка полноты сгорания топлива и избытка воздуха по составу газообразных продуктов сгорания.

Тема: 1.4. Твердое топливо. Классифицирующие показатели ископаемых углей. Маркировка углей, технологические характеристики и теплофизические свойства. Подготовка твердого топлива к сжиганию. Водугольное топливо.

Тема: 1.5. Жидкое топливо. Нефть и способы ее переработки. Моторные топлива и топочные мазуты. Основные свойства и характеристики жидких топлив. Марки мазутов. Подготовка к сжиганию. Получение водомазутной эмульсии (ВМЭ).

Тема: 1.6. Газовое топливо. Природные горючие газы, их состав и свойства. Кондиционирование в местах добычи. Технологические преимущества использования

газового топлива. Искусственные горючие газы

Тема: 1.7. Основы горения топлива. Горение топлива как химический процесс. Гомогенные и гетерогенные процессы. Энергия активации. Тепловой эффект реакции, закон Гесса. Кинетика реакций горения и равновесие, закон действующих масс. Зависимость скорости реакций от температуры и давления, закон Аррениуса. Радикально-цепной механизм реакций горения. Воспламенение горючей смеси.  
Тестирование знаний

## РАЗДЕЛ 2

### Водоподготовка

Тема: 2.1. Примеси природных и технологических вод. Источники водоснабжения. Примеси природных и технологических вод. Физико-химические и технологические показатели качества воды.

Тема: 2.2. Использование воды в тепловых энергоустановках. Водный и солевой баланс парового котла, деаэратора. Понятие о водно-химическом режиме энергоустановки. Влияние примесей воды на качество пара, процессы накипеобразования и коррозии металла.

Тема: 2.3. Предварительная очистка воды. Удаление из воды грубодисперсных и коллоидных примесей методами коагуляции и осветления. Коагулянты и флокулянты, процессы, происходящие при введении их в воду. Осветление воды в осветлителях и на механических фильтрах. Фильтрующие материалы и их характеристики. Расчет насыпных механических фильтров. Конструкция фильтров и их эксплуатация. Частичное умягчение воды методом осаждения. Известкование и содоизвесткование. Известкование с коагуляцией

Тема: 2.4. Очистка воды на ионитных фильтрах. Промышленные иониты и их свойства. Физико-химические основы ионообменного фильтрования. Стадии работы ионитных фильтров. Рабочая емкость поглощения и причины ее снижения. Регенерация ионитных фильтров.

Тема: 2.5. Умягчение воды на катионитах. Технологические схемы для умягчения воды: натрий катионирование, водород-катионирование, водород-катионирование с голодной регенерацией фильтров, комбинированные схемы умягчения. Изменение качества воды при катионировании. Расчет катионитных фильтров.

Тема: 2.6. Частичное обессоливание воды. Анионирование воды. Реакции анионирования. Схемы частичного обессоливания воды. Расчет анионитных фильтров.

Тема: 2.7. Оборудование технологических схем ионирования. Ионитные фильтры и реагентное хозяйство водоподготовительных установок. Эксплуатация ионитных фильтров. Стоки и сбросы водоподготовительных установок.  
Тестирование знаний

Тема: 2.8. Обработка воды для подпитки тепловых сетей. Требования к качеству воды открытых и закрытых систем теплоснабжения. Схемы обработки воды для подпитки тепловых сетей. Коррекция водно-химического режима тепловых энергоустановок: силикатирование, фосфатирование, аминирование, трилонирование.

Тема: 2.9. Удаление из воды растворенных газов. Термическая деаэрация воды. Физико-химические основы и условия эффективной деаэрации воды. Типы деаэраторов. Деаэраторы с двухступенчатой обработкой воды (атмосферные и вакуумные).

Декарбонизация воды. Химические методы дегазации: сульфитирование, обработка на Redox-ионитах.

Тема: 2.10. Применение ингибиторов накипеобразования. Особенности стабилизационного (антинакипного) водно-химического режима тепловых энергоустановок низких параметров. Ингибиторы накипеобразования и коррозии. Области применения механизм действия, свойства и схемы дозирования.

Тема: 2.11. Мембранные и физические методы обработки воды. Очистка минерализованных вод методами обратного осмоса и электродиализа. Магнитная и ультразвуковая обработка воды.

### РАЗДЕЛ 3

#### Смазочные материалы

Тема: 3.1. Виды смазочных материалов, их свойства и характеристики. Назначение смазочных материалов. Классификация смазочных материалов. Получение масел. Типы и назначение присадок к маслам. Основные свойства и технологические характеристики смазочных масел.

Тема: 3.2. Товарные масла и их эксплуатация. Товарные масла и их маркировка: промышленные, трансмиссионные, моторные, турбинные и компрессорные масла. Эксплуатационный контроль над качеством масел. Восстановление технологических показателей и регенерация отработанных масел.