

МИНОБРНАУКИ РОССИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Казанский национальный исследовательский технологический университет»
(ФГБОУ ВО КНИТУ)

УТВЕРЖДАЮ
 Проректор по УР
А.В. Бурмистров
«24» 09 2018 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

Б1.В.ДВ.10.1 по дисциплине «Тепловые процессы и агрегаты в технологии
тугоплавких неметаллических и силикатных
материалов»

Направление подготовки **18.03.01 – «Химическая технология»**
Профиль подготовки «**Технология тугоплавких неметаллических и силикатных материалов**»
Квалификация (степень) выпускника БАКАЛАВР
Форма обучения ОЧНАЯ
Институт, факультет Нефти, химии и нанотехнологий, химических технологий
Кафедра-разработчик рабочей программы Технология неорганических веществ и материалов
Курс 3, семестр 6

Лекции	Часы	Зачетные единицы
Лекции	18	
Практические занятия		
Лабораторные занятия	45	
Самостоятельная работа	54	
Форма аттестации - Экзамен	27	
Всего	144	4

Казань, 2018 г.

Рабочая программа составлена с учетом требований Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования N1005 от 11.08.2016 по направлению 18.03.01 «Химическая технология» по профилю «Технология тугоплавких неметаллических и силикатных материалов».

Рабочая программа составлена для набора студентов 2018 года.

Разработчик программы

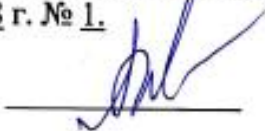
доц. каф. ТНВМ



Хузиахметов Р.Х.

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры ТНВМ протокол от 04.09.2018 г. № 1.

Зав. кафедрой



Хацринов А.И.

УТВЕРЖДЕНО

Протокол заседания методической комиссии факультета Химических технологий от 06.09.2018 г. № 1.

Председатель комиссии, доцент



Виноградова С.С.

Начальник УМЦ



Китаева Л.А.

1. Цели освоения дисциплины

Целями освоения дисциплины **«Тепловые процессы и агрегаты в технологии тугоплавких неметаллических и силикатных материалов»** (ТПиАТНСМ) являются:

- а) формирование знаний об основных видах тепловых процессов при получении тугоплавких неметаллических и силикатных материалов (сушка, спекание, плавление и т.д.);
- б) умение проводить необходимые тепловые расчеты по технологии основных видов тугоплавких неметаллических и силикатных материалов (керамика, стекло, вяжущие и т.д.);
- в) умение подбирать и рассчитывать основные тепловые агрегаты в технологии тугоплавких неметаллических и силикатных материалов (сушильные агрегаты, автоклавы, печи и т.д.).

2. Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы

Дисциплина **«Тепловые процессы и агрегаты в технологии тугоплавких неметаллических и силикатных материалов»** относится к вариативной; дисциплины по выбору ОП и формирует у бакалавров по направлению подготовки **«Химическая технология»** набор знаний, умений, навыков и компетенций, необходимых для выполнения производственно-технологической и научно-исследовательской деятельности.

Для успешного освоения дисциплины **«Тепловые процессы и агрегаты в технологии тугоплавких неметаллических и силикатных материалов»** бакалавр по направлению подготовки **«Химическая технология»** должен освоить материал предшествующих дисциплин:

- а) Б1.Б.19 Общая химическая технология
- б) Б1.Б.20 Процессы и аппараты химической технологии.
- в) Б1.В.ОД.10 Техническая термодинамика и теплотехника.
- г) Б1.В.ОД.12 Физическая химия тугоплавких неметаллических и силикатных материалов.

Дисциплина **«Тепловые процессы и агрегаты в технологии тугоплавких неметаллических и силикатных материалов»** является предшествующей и необходима для успешного усвоения последующих дисциплин:

- а) Б1.В.ОД.14 Химическая технология тугоплавких неметаллических и силикатных материалов.
- б) Б1.В.ОД.15 Оборудование и основы проектирования по технологии тугоплавких неметаллических и силикатных материалов.
- в) Б1.В.ДВ.11.1 Твердофазные реакции.
- г) Б1.В.ДВ.11.2 Современные аспекты технологии тугоплавких неметаллических и силикатных материалов.

Знания, полученные при изучении дисциплины **«Тепловые процессы и агрегаты в технологии тугоплавких неметаллических и силикатных материалов»** могут быть использованы при прохождении практик (производственной, преддипломной) и выполнении выпускной квалификационной работы по направлению подготовки **«Химическая технология»**.

3. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины

1. ПК–10 – способность проводить анализ сырья, материалов и готовой продукции, осуществлять оценку результатов анализа;
2. ПК–18 – готовность использовать знание свойств химических элементов, соединений и материалов на их основе для решения задач профессиональной деятельности;
3. ПК–20 – готовность изучать научно-техническую информацию, отечественный и зарубежный опыт по тематике исследования.

В результате освоения дисциплины обучающийся должен:

Знать:

- а) основные понятия – тепловые процессы (сушка, спекание, плавление, гидротермальная обработка и т.д.) и тепловые агрегаты (сушильные агрегаты, автоклавы, печи и т.д.);
- б) физикохимию основных процессов тепловой обработки,
- в) методологию тепловых расчетов (расчет тепловых эффектов, тепловой баланс и т.д.)
- г) методологию расчетов тепловых агрегатов (котлы для варки, автоклавы, печи и т.д.);

Уметь:

- а) проводить необходимые тепловые расчеты различных процессов (дегидратация, терморазложения, химического взаимодействия компонентов шихты и т.д.)
- б) проводить расчет основных видов тепловых агрегатов (котлы для дегидратации, автоклавы для гидротермальной обработки, печи для терморазложения и т.д.);
- в) проводить химический анализ, синтез и испытания полученных целевых веществ и материалов,
- г) самостоятельно обрабатывать результаты с помощью соответствующих компьютерных программ

Владеть:

- а) навыками самостоятельного проведения различных видов физико-химического анализа основных видов сырья и материалов;
- б) навыками необходимых тепловых расчетов различных процессов;
- в) навыками расчетов различных тепловых агрегатов;
- в) навыками использования компьютерных программ для проведения необходимых тепловых расчетов процессов и аппаратов.

4. Структура и содержание дисциплины «Тепловые процессы и агрегаты в технологии тугоплавких неметаллических и силикатных материалов»

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 зачетные единицы, 144 часов.

№ п/п	Раздел Дисциплины	Семестр	Виды учебной работы (в часах)				Информационные и другие образовательные технологии, используемые при осуществлении образовательного процесса	Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации по разделам
			Лек-ции	Прак-заня-тия	Лаб-раб	СРС		
1	Вводная лекция по	6	2	0	6	10	Интернет поиск по теме «Способы получения различ-	-собеседование (тестирование)

	ТПиАТТНСМ:						ных ТНСМ» Компьютерные технологии: создание ЭЛЖ, блок-схемы получения ТНСМ, таблицы получения ТНСМ, обработка информации)	- Реферат
2	Тепловые процессы при получении ТНСМ	6	6	0	12	14	Образовательные технологии «Работа над проектом»: создание команды из 4-5 магистров («руководитель», «инженер-исследователь», «программист»), распределение ролей, цели команды, задачи членов команды, конечный результат (научная статья, материальное изделие на основе наномодифицированных минеральных вяжущих (строительный материал, бытовая утварь, сувениры, художественные изделия и т.д.)	- расчетно-графическая работа (РГР)
3	Тепловые расчеты в ТТНСМ	6	3		9	10		-отчеты по лабораторным работам
4	Основные тепловые агрегаты в ТТНСМ	6	3		9	10		
5	Расчеты основных тепловых агрегатов	6	4		9	10	Компьютерные технологии: презентация итогового отчета по лабораторным работам	Итоговый отчет по лабораторным работам (презентация)
	Форма аттестации		18		45	54		Экзамен (тестирование)

5. Содержание лекционных занятий по темам с указанием формируемых компетенций и используемых инновационных образовательных технологий.

№	Раздел дисциплины	Часы	Тема лекционного занятия	Формируемые компетенции
1	Вводная лекция по ТПиАТТНСМ:	2	Тема 1. Основные виды тугоплавких неметаллических и силикатных материалов (общее и отличительные особенности)	ПК–10, ПК–18, ПК–20
2	Тепловые процессы при получении ТНСМ	6	Тема 2. Тепловые процессы при получении ТНСМ: сушка, спекание, плавление, гидротермальная обработка и т.д.	ПК–10, ПК–18, ПК–20
3	Тепловые расчеты в ТТНСМ	3	Тема 3. Тепловые расчеты в ТТНСМ: расчет энтальпии, материальный и тепловой баланс и т.д.	
4	Основные тепловые агрегаты в ТТНСМ	3	Тема 4. Основные тепловые агрегаты в ТТНСМ: сушильные агрегаты, автоклавы, печи и т.д..	
5	Расчеты основных тепловых агрегатов	4	Тема 5. Расчеты основных тепловых агрегатов : шахтная печь обжига известняка, вращающаяся печь для получения портландцемента, котел для варки алебастра и т.д.	

6. Содержание практических занятий (не предусмотрены рабочим планом)

7. Содержание лабораторных занятий

Лабораторные работы по получению и испытанию неорганических материалов проводятся в помещении учебной лаборатории кафедры с использованием общедоступного оборудования.

Цель проведения лабораторных работ: практическое освоение основных методов получения и исследования различных неорганических материалов

№	Раздел дисциплины	Часы	Наименование лабораторной работы	Формируемые компетенции
1	Вводная лекция по ТПиАТТНСМ:	6	1. Подготовка исходного сырья (отбор минерального сырья на месторождениях, подготовка лабораторной пробы) 2. Первичная оценка качества исходного сырья (определение влажности, потерь при прокаливании, водопоглощения)	ПК–10, ПК–18, ПК–20
2	Тепловые процессы при получении ТНСМ	12	3. Определение дисперсности основных видов сырья и добавок 4. Определение плотности основных видов сырья и добавок	
3	Тепловые расчеты в ТТНСМ	9	5. Определение прочности основных видов сырья и добавок	
4	Основные тепловые агрегаты в ТТНСМ	9	6. Получение керамических материалов спеканием глины 7. Получение стекла плавлением кварцевого песка	
5	Расчеты основных тепловых агрегатов	9	8. Получение гипсовых вяжущих дегидратацией гипса 9. Получение извести обжигом карбонатного сырья 10. Получение гидравлических вяжущих спеканием шихты (глина +известняк) 11. Получение силикатного кирпича гидротермальной обработкой	

Предусмотрено выполнение 3 типов работ:

1 тип – подготовка природного сырья

1. Подготовка исходного сырья (отбор минерального сырья на месторождениях, подготовка лабораторной пробы)

2. Первичная оценка качества исходного сырья (определение влажности, потерь при прокаливании, водопоглощения)

2 тип – физические методы анализа сырья

3. Определение дисперсности основных видов сырья и добавок

4. Определение плотности основных видов сырья и добавок

5. Определение прочности основных видов сырья и добавок

3 тип – тепловые процессы при получении основных видов тугоплавких неметаллических и силикатных материалов

6. Получение керамических материалов спеканием глины

7. Получение стекла плавлением кварцевого песка
8. Получение гипсовых вяжущих дегидратацией гипса
9. Получение извести обжигом карбонатного сырья
10. Получение гидравлических вяжущих спеканием шихты (глина +известняк)
11. Получение силикатного кирпича гидротермальной обработкой

8. Самостоятельная работа бакалавра

Самостоятельная работа студентов заключается в работе по следующим направлениям:

- текущая СРС (углубление знаний и развитие практических умений).
- работа с информационными ресурсами (работа с имеющейся библиотекой кафедры ТНВМ, КНИТУ, ресурсы Internet, в частности электронные библиотеки).
- выполнение индивидуальных заданий (проведение детальный литературный обзор по теме СРС, выполнение реферата и защита в виде презентации).
- подготовка и оформление лабораторных работ (по специальной литературе и методическим указаниям, размещенные на странице преподавателя)
- подготовка к зачету по дисциплине (зачет проводится в виде тестирования, пробный тест размещается на странице преподавателя в moodle.kstu.ru)
- творческая проблемно-ориентированная СРС (например, самостоятельная работа с иностранной литературой, монтаж новой экспериментальной установки, оформление учебной научной статьи и тезисов докладов и т.д.)

№ п/п	Темы, выносимые на СРС	Часы	Форма СРС	Формируемые компетенции
1	Вводная лекция по ТПиАТТНСМ:	10	– Интернет-поиск научной информации по выбранной теме – Оформление ЭЛЖ	ПК–10, ПК–18, ПК–20
2	Тепловые процессы при получении ТНСМ	14	– расчеты тепловых эффектов	
3	Тепловые расчеты в ТТНСМ	10	– материальный баланс в EXCEL – тепловой баланс в EXCEL	
4	Основные тепловые агрегаты в ТТНСМ	10	– блок-схема получения основных видов ТНСМ (в WORD) – эскизы аппаратов (PAINT)	
5	Расчеты основных тепловых агрегатов	10	– технологическая схема получения основных видов ТНСМ (в WORD) – оформление презентации – выступление на кафедральной студенческой конференции с приглашением всех заинтересованных студентов и преподавателей	ПК–10, ПК–18, ПК–20

СРС условно подразделяется на следующие виды: текущая, промежуточная и итоговая.

Текущая СРС включает в себя

– дистанционное изучение теоретического материала (по специальной литературе и методическим указаниям, размещенные на странице преподавателя в moodle.kstu.ru);

– подготовка к экспериментальным лабораторным работам

– создание электронного лабораторного журнала (ЭЛЖ) в EXCEL (проведение расчетов материального баланса, таблицы анализа сырья и продуктов, таблицы испытаний материалов и т.д.);

– тестирование перед выполнением экспериментальных лабораторных работ (в дистанционной образовательной среде moodle.kstu.ru)

Промежуточная СРС включает в себя

– монтаж лабораторной установки;

– составление блок-схем с помощью соответствующих компьютерных программ;

– составление схемы материальных потоков с помощью ПК;

– электронные отчеты по лабораторным работам

Итоговая СРС включает в себя

– подготовка объединенного общего отчета по всем лабораторным работам;

– подготовка презентации отчета;

– выступление на учебной кафедральной студенческой конференции.

– тестирование итоговое (экзамен) в дистанционной образовательной среде moodle)

Индивидуальная самостоятельная работа студентов проводится также по следующим направлениям:

– работа с информационными ресурсами (работа с имеющейся библиотекой кафедры ТНВМ, КНИТУ, ресурсы Internet, в частности электронные библиотеки).

– выполнение индивидуальных заданий (проведение детального литературного обзора по теме СРС, выполнение реферата).

9. Использование рейтинговой системы оценки знаний.

При оценке результатов деятельности обучающихся в рамках дисциплины **«Тепловые процессы и агрегаты в технологии тугоплавких неметаллических и силикатных материалов»** используется рейтинговая система. Рейтинговая оценка формируется на основании текущего и промежуточного контроля. Максимальное и минимальное количество баллов по различным видам учебной работы описано в положении о рейтинговой системе.

При изучении дисциплины предусматривается экзамен, выполнение 8-10 лабораторных работ и 2 промежуточные контрольные точки по итогам выполнения лабораторных работ. За эти работы студент может получить минимальное и максимальное количество баллов (см. таблицу).

Оценочные средства	Кол-во	Min, баллов	Max, баллов
Лабораторная работа	3	18	30
Контрольные точки		6	10
СРС		12	20
Экзамен (тестирование)		24	40
Итого:		60	100

10. Информационно-методическое обеспечение дисциплины

10.1. Основная литература

При изучении дисциплины «Тепловые процессы и агрегаты в технологиях тугоплавких неметаллических и силикатных материалов» в качестве основных источников информации рекомендуется использовать следующую литературу.

Основные источники информации	Кол-во экз.
1. Технология производства неметаллических строительных изделий и конструкций: Учебник /Л.А. Алимов, В.В. Воронин. –М.: НИЦ ИНФРА-М, 2015. –443 с.	ЭБС Znanium.com http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=418049 Доступ с любой точки интернет после регистрации по IP-адресам КНИТУ.
2. Корнилов А.В. Силикатные материалы строительного назначения из нерудного сырья: монография /А.В. Корнилов, Т.З. Лыгина, А.И. Хацринов; М-во образ. и науки России, Казан. нац. иссл. технол. ун-т. -Казань, Изд-во КНИТУ, 2016. -128с.	http://ft.kstu.ru/ft/Kornilov-silikatnie_materialy_stroitelного_naznacheniya.pdf Доступ с любой точки интернет после регистрации по IP-адресам КНИТУ.
3. Салахов, А.М. Керамика: исследование сырья, структура, свойства / Салахов А.М.; Салахова Р.А. —Moscow: Издательство КНИТУ, 2013. — Керамика: исследование сырья, структура, свойства [Электронный ресурс]: учебное пособие / А.М. Салахов, Р.А. Салахова. -Казань: Издательство КНИТУ, 2013. — ISBN 978-5-7882-1480-1	http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785788214801.html Доступ с любой точки интернет после регистрации по IP-адресам КНИТУ.
4. Резников, А.Н. Тепловые процессы в технологических системах. [Электронный ресурс] / А.Н. Резников, Л.А. Резников. —Электрон. дан. —СПб.: Лань, 2016. — 292	ЭБС «Лань»: http://e.lanbook.com/books/81569 Доступ с любой точки интернет после регистрации по IP-адресам КНИТУ.
5. Сабитова, Р.Р. Сушка, обжиг, плавление в технологиях тугоплавких неметаллических и силикатных материалов [Электронный ресурс]: учебное пособие / Р.Р. Сабитова, Л.Б. Исаева; Казан. нац. иссл. технол. ун-т. — Казань: Изд-во КНИТУ, 2015. — 80 с.: ил.	http://ft.kstu.ru/ft/Sabitova-sushka_obzhig.pdf Доступ с любой точки интернет после регистрации по IP-адресам КНИТУ.
6. Общая технология силикатов: Учебник /Л.М. Сулименко. –М.: НИЦ ИНФРА-М, 2015. –336 с.: 60х88 1/16. – (Среднее профессиональное образование) (Обложка) ISBN 978-5-16-009741-1.	ЭБС Znanium.com http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=548745 Доступ с любой точки интернет после регистрации по IP-адресам КНИТУ.

10.2 Дополнительная литература

В качестве дополнительных источников рекомендуется использовать следующую литературу:

Дополнительные источники информации	Кол-во экземпляров в библиотеке КНИТУ
1. Хуснутдинов, В.А. Производство извести и диоксида углерода. Добыча солей и очистка рассолов: учебное пособие / В.А. Хуснутдинов, Р.Х. Хузиахметов; Казан. гос. технол. ун-т.- Казань, 2008. –104 с.	112 экз. в УНИЦ КНИТУ http://ft.kstu.ru/ft/978-5-7245-0005-1-Husnutdinov_proizvodstvo-izvesti.pdf
2. Лыгина Т.З., Водопьянова С.В. Технологии обогащения руды (учебное пособие) / Казан. гос. технол. ун-т. –Казань, 2008. —132.	115 экз. в УНИЦ КНИТУ
3. Салахов, А.М. Введение в современную технологию тугоплавких и силикатных материалов [Учебники]: учеб. пособие / А.М. Салахов; Казан. гос. технол. ун-т. — Казань: Изд-во КГТУ, 2009. — 297 с.: ил. —Библиогр.: с.295-297 (25 назв.).	70 экз. в УНИЦ КНИТУ
4. Усов, Б.А. Химия и технология цемента [Электронный ресурс]: Учеб. пособие / Б.А. Усов. - М.: Изд- во МГОУ, 2009. - 80 с.	ЭБС Znanium.com http://znanium.com/go.php?id=499827
5. Гранулометрический состав и дисперсность [Методические пособия]: метод. Указания к лаб. работам и УНИРС. /Казан. нац. исслед. технол. ун-т, сост. Р.Х. Хузиахметов. –Казань, 2012. –68с	10 экз. в УНИЦ КНИТУ L:http://ft.kstu.ru/ft/Khuziakhmetov-granulometricheskii.pdf
6. Кидрук М.И. Работа в системе проектирования Компас-3D V11. –М.: Эксмо, 2010. –507 с.	1 экз. в УНИЦ КНИТУ
7. Генералов М.Б. Основы технологии нанодисперсных материалов: Учебное пособие / Генералов М.Б. – СПб: Профессия, 2011. –264 с.	ЭБС Znanium http://znanium.com/go/php?id322484
8. Физикохимия неорганических композиционных материалов /А.И. Хацринов, Ю.А. Хацринова, А.З. Сулейманова, О.Ю. Хацринова. Минобрнауки России, Казан. нац. исслед. технол. ун-т. -Казань, Изд-во КНИТУ, 2016. -116с	156 экз. в УНИЦ КНИТУ
9. Хузиахметов, Р.Х. Физико-химические основы переработки низкокачественного магнийсодержащего сырья: монография / Р.Х. Хузиахметов. – Казань: Изд-во КНИТУ, 2015. – 160 с.	5 экз. в УНИЦ КНИТУ
10. Верещагин, В.И. Химическая технология. Керамические и стеклокристаллические материалы для медицины: Учебное пособие / Верещагин В.И., Хабас Т.А., Кулинич Е.А., Игнатов В.П. —М.: Издательство Юрайт, 2016. — 147. — (Университеты России).	ЭБС Юрайт http://www.biblio-online.ru/book/63F9B9CB-1004-4675-AA05-4EE426ACC3B6
11. Власова, С.Г. Основы химической технологии стекла: учеб. пособие [Электронный ресурс] — Электрон. дан. —Екатеринбург: УрФУ, 2013. —108 с.	ЭБС Лань https://e.lanbook.com/book/98385

12. Выпускная квалификационная работа по технологии неорганических веществ и материалов [Методические пособия]: метод. указ. / Казан. нац. исслед. технол. ун-т; сост.: Р.Х. Хузиахметов, Г.Г. Мингазова, Л.Н. Нажарова. — Казань: Изд-во КНИТУ, 2014. —103 с.	20 экз. в УНИЦ КНИТУ http://ft.kstu.ru/ft/Khuziakhmetov-v-vypusknaya_rabota.pdf
--	---

10.3 Электронные источники информации

При изучении дисциплины «Тепловые процессы и агрегаты в технологиях тугоплавких неметаллических и силикатных материалов» рекомендуется использование электронных источников информации:

1. Научная Электронная библиотека (РУНЭБ) – Режим доступа: <http://elibrary.ru>
2. ЭБС «РУКОНТ» – Режим доступа: <http://rucont.ru>
3. ЭБС «Библиокоплектатор» – Режим доступа: <http://www.bibliocomplectator.ru/>
4. ЭБС «Лань» – Режим доступа: <http://e.lanbook.com/books/>
5. ЭБС «КнигаФонд» – Режим доступа: <http://www.knigafund.ru>
6. ЭБС «Консультант студент» – Режим доступа: <http://www.studentlibrary.ru/>
7. ЭБС «БиблиоТех» – Режим доступа: <http://kstu.bibliotech.ru>
8. ЭБС «Университетская библиотека онлайн» - Режим доступа <https://biblioclub.ru/>
9. Электронная библиотека УНИЦ КНИТУ – Режим доступа: <http://ft.kstu.ru>
10. Электронный каталог УНИЦ КНИТУ – Режим доступа: <http://ruslan.kstu.ru>
11. ЭБС ZNANIUM.COM. – Режим доступа: <http://znanium.com>

Согласовано:

Зав. сектором ОКУФ



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

Оценочные средства для проведения текущего контроля успеваемости, промежуточной и итоговой аттестации обучающихся (зачет) разработаны согласно положению о Фондах оценочных средств и оформлены отдельным документом.

На экзамен бакалавр допускается, имея суммарно не менее 40 баллов (по ЛР и СРС). Итоговый результат работы студента оценивается по четырехбалльной шкале:

$0 \leq R < 60$ – не удовлетворительно, $61 \leq R < 73$ – удовлетворительно,
 $73 \leq R < 90$ – хорошо, более 91 – отлично.

12. Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля).

При изучении дисциплины «Тепловые процессы и агрегаты в технологии тугоплавких неметаллических и силикатных материалов» используются мультимедийные средства (ауд. Е–425 – лекционная аудитория кафедры ТНВМ, корп. Е. оснащена проектором Mitsubishi XD 6000, настенным экраном и персональным компьютером преподавателя), а также наборы слайдов (теоретический материал оформлен в виде слайдов: каждая лекция - 15-20 слайдов).

13. Образовательные технологии

Учебный процесс проводится с использованием интерактивных методов обучения. На различных видах занятий используются всевозможные интерактивные формы, основные из которых представлены в таблице (количество лабораторных работ, проводимых в интерактивной форме – 24 час)

Методы и формы организации обучения (ФОО)

ФОО	Сущность	Цель	Лекция	Лаб раб	СРС
Учебная дискуссия	заключается в проведении учебных групповых дискуссий по конкретной проблеме в относительно небольших группах обучающихся из 6-15 чел (новизна ее проблематики относится лишь к группе лиц, участвующих в дискуссии)	- повышение уровня усвоения обучающимися истинного знания, преодоление заблуждений, развитие у них диалектического мышления (решение проблемы в науке уже известно, но неизвестно для студентов)	+		

Работа в команде	- обучение студентов в малых группах (3-4чел); - постановка перед студентами "групповых целей"; - студенты получают 1 на всех задание; - отсутствие соревнований между студентами; - оценивание не индивидуальных достижений (ошибок), но успех (неуспех) всей группы;	научиться работать в группе для достижения успеха		+	
Поисковый (исследовательский) метод	обучаемые, основываясь на прежнем опыте и знаниях, выбирают наиболее рациональный вариант решения проблемной ситуации (высказывают предположения о путях решения проблемной ситуации, обобщают ранее приобретенные знания, выявляют причины явлений, объясняют их происхождение и т.д.)	Подготовить студентов к самостоятельной практической работе		+	+
Работа над проектом.	Эта работа в составе команды включает -самостоятельное выдвижение гипотез, - проверку их экспериментальным путем, -анализ полученных результатов - оценку возможного применения полученных результатов в промышленности	реализация направленности на применение полученных знаний, возможности развивать личностные качества (лидерства, настойчивости, целеустремленности, коммуникативности)		+	+
Опережающая самостоятельная работа	Планирование и осуществление индивидуальной траектории обучения студента и включает - познавательно-поисковая самостоятельная работа, - подготовку сообщений, докладов, - выступлений на семинарских и практических занятиях, -подбор литературы по учебной проблеме, - творческая самостоятельная работа (выполнение специальных творческих и нестандартных заданий)	заменить традиционной репродуктивную самостоятельную работу			+