

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«Национальный исследовательский ядерный университет «МИФИ»

Обнинский институт атомной энергетики –

филиал федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования
«Национальный исследовательский ядерный университет «МИФИ»
(ИАТЭ НИЯУ МИФИ)

ОТДЕЛЕНИЕ БИОТЕХНОЛОГИЙ

Одобрено на заседании
УМС ИАТЭ НИЯУ МИФИ
Протокол от 25.05.2025
№ 1-08/2025

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

«Химические основы и технология производства смазочных материалов»

для студентов направления подготовки

04.03.01 «Химия»

Форма обучения: очная

г. Обнинск 2025 г.

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Цель изучения дисциплины:

- дать знания о химическом составе, технологиях производства и методах улучшения эксплуатационных свойств смазочных материалов для различных отраслей промышленности.

Задачи изучения дисциплины:

- изучение теоретических основ химической технологии смазочных масел и присадок;
- овладение методами анализа составов смазочных масел и присадок;
- формирование представлений об эксплуатации оборудования для производства смазочных масел и присадок при формировании комплекса природоохранных мероприятий;
- приобретение навыков практического применения полученных знаний; способностей для самостоятельной работы.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ (далее – ОП) БАКАЛАВРИАТА

Дисциплина «Химические основы и технология производства смазочных материалов» реализуется как факультатив.

Для освоения дисциплины необходимы компетенции, сформированные в рамках изучения следующих дисциплин: неорганическая, аналитическая, органическая, физическая химия, элементы строения вещества и физические методы исследования.

Дисциплина изучается на 4 курсе в 7 семестре.

3. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ, СООТНЕСЕННЫХ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

В результате освоения ООП бакалавриата обучающийся должен овладеть следующими результатами обучения по дисциплине:

Коды компетенций	Наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции
ПК-2	Готовность использовать современную инструментальную базу для проведения качественного и количественного химического анализа исследуемых объектов	З-ПК-2 – Знать: - основные принципы, законы, методологию химии комплексных соединений, теоретические основы физических и физико-химических методов исследования. У-ПК-2 – Уметь: - выбирать и использовать современную инструментальную базу и методы испытаний для решения определенных задач химии комплексных соединений; - использовать фундаментальные химические понятия в своей профессиональной деятельности; - планировать отдельные стадии исследования в химии комплексных соединений. В-ПК-2 – Владеть: - навыком подготовки элементов

		документации, проектов, планов и программ отдельных работ по химии комплексных соединений; - навыком выбора технических средств и методов анализа (из набора имеющихся) для решения поставленных задач на лабораторных занятиях.
ПК-3	Способность использовать закономерности и достижения химической технологии как науки для поддержания оптимального режима при проведении существующих синтезов уже известных материалов, а также участвовать в разработке химико-технологических процессов новых материалов	З-ПК-3: способы решения технологических задач, поставленных специалистом более высокой квалификации, и выбирать технические средства и методы их испытаний; - способы осуществления контроля качества сырья, компонентов и выпускаемой продукции химического назначения под руководством специалистов более высокой квалификации У -ПК-3: осуществлять подбор веществ и выбор оптимальных условия для синтеза функционального материала (вещества), для анализа реальных объектов, качественный и количественный состав которых подлежит определению; -проводить характеризацию полученного функционального материала (вещества) физико-химическими методами с использованием типового научного оборудования; -выбирать методы и средства контроля качества, сырья, компонентов и выпускаемой продукции химического назначения на соответствие требуемой нормативной документации В-ПК-3: навыками выполнения стандартных операций на типовом оборудовании для характеристики сырья, промежуточной и конечной продукции химического производства; -навыками составления протоколов испытаний, отчеты о выполненной работе по заданной форме.

4. ВОСПИТАТЕЛЬНЫЙ ПОТЕНЦИАЛ ДИСЦИПЛИНЫ

Направления/цели воспитания	Задачи воспитания (код)	Воспитательный потенциал дисциплин
Профессиональное и трудовое воспитание	Создание условий, обеспечивающих формирование культуры работ, связанных с проведением	Использование воспитательного потенциала дисциплины, для: -формирования навыков соблюдения мер безопасности при работе с реагентами разных классов опасности на современном

	химического анализа с использованием современной инструментальной исследовательской базы (В34)	научно-исследовательском оборудовании, позволяющем проводить высокоточный качественный и количественный химический анализ; - формирования навыков ответственной работы с использованием современной инструментальной аналитической базы; -формирования мотиваций в освоении разнообразной современной инструментальной базы химического анализа; -формирования мотиваций к научно-исследовательской работе в области химических наук.
--	--	--

5. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ В ЗАЧЕТНЫХ ЕДИНИЦАХ С УКАЗАНИЕМ КОЛИЧЕСТВА АКАДЕМИЧЕСКИХ ЧАСОВ, ВЫДЕЛЕННЫХ НА КОНТАКТНУЮ РАБОТУ ОБУЧАЮЩИХСЯ С ПРЕПОДАВАТЕЛЕМ (ПО ВИДАМ ЗАНЯТИЙ) И НА САМОСТОЯТЕЛЬНУЮ РАБОТУ ОБУЧАЮЩИХСЯ

Общая трудоемкость (объем) дисциплины составляет 3 зачетных единиц (з.е.), 108 академических часов.

Объем дисциплины	Всего часов
	Очная форма обучения
Контактная работа обучающихся с преподавателем	32
Аудиторная работа (всего):	32
<i>в том числе:</i>	
лекции	16
семинары, практические занятия	
лабораторные работы	16
Промежуточная аттестация	
<i>в том числе:</i>	
зачет	
Самостоятельная работа обучающихся (всего)	4
Всего (часы):	36
Всего (зачетные единицы):	1

6. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ, СТРУКТУРИРОВАННОЕ ПО ТЕМАМ (РАЗДЕЛАМ) С УКАЗАНИЕМ ОТВЕДЕННОГО НА НИХ КОЛИЧЕСТВА АКАДЕМИЧЕСКИХ ЧАСОВ И ВИДОВ УЧЕБНЫХ ЗАНЯТИЙ

6.1. Разделы дисциплины и трудоемкость по видам учебных занятий (в академических часах)

Неделя	Наименование раздела /темы дисциплины	Виды учебных занятий, включая самостоятельную работу обучающихся и трудоемкость (в часах)				
		Лек	Пр	Лаб	Внеауд	СРО

1-8	Эксплуатационные свойства и использование смазочных материалов	8				2
9-16	Основы технологии производства присадок к маслам	8		16		2
	Итого за семестр 7	16		16		4
	Всего:	16		16		4

6.2. Содержание дисциплины, структурированное по разделам (темам)

Лекции

Неделя	Наименование раздела / темы дисциплины	Содержание
1-8	Эксплуатационные свойства и использование смазочных материалов	Виды топлив, их свойства и горение. Получение топлива и смазочных масел из нефти. Методы очистки масляных фракций. Физико-химические процессы очистки нефтяных масел. Производство товарных масел. Теоретические основы экстракционных процессов очистки масел. Растворители, применяемые при очистке масляных фракций, требования к ним. Селективная очистка масляных фракций. Физико-химические основы процесса, параметры, технологическая схема. Усовершенствование процесса селективной очистки. Процессы очистки применением селективных растворителей. Депарафинизация масляных дистиллятов. Основные параметры процесса, технологическая схема. Интенсификация процесса. Использование смазочных материалов. Назначение и виды смазочных материалов. Общие понятия о трении и износе. Виды смазочных материалов и их классификация. Назначение и требование к моторным маслам. Эксплуатационные свойства моторных масел. Изменение свойств масел и оценка их качества при эксплуатации двигателя. Особенности синтетических и полусинтетических моторных масел. Пути снижения расхода моторных масел. Классификация отечественных и зарубежных моторных масел. Ассортимент моторных масел, их применение и взаимозаменяемость. Трансмиссионные масла. Назначение трансмиссионных масел. Эксплуатационные требования к качеству трансмиссионных масел. Основные свойства трансмиссионных масел. Особенности работы масла в гидромеханических передачах. Классификация отечественных и зарубежных трансмиссионных масел. Эксплуатационные свойства и применение пластичных смазок. Назначение и применение пластичных смазок. Эксплуатационные свойства смазок и методы их оценки. Классификация и маркировка пластичных смазок. Ассортимент смазок, их применение и взаимозаменяемость. Эксплуатационные свойства и использование технических жидкостей. Охлаждающие жидкости. Тормозные жидкости. Амортизаторные

		жидкости. Основы рационального и экономного использования топлива и смазочных материалов. Экономия топлива. Регенерация моторных масел. Экологические свойства топлива, масел и специальных жидкостей. Гидравлические масла
9-16	Основы технологии производства присадок к маслам	Мировые производители присадок к маслам. Технология получения антиокислительных присадок алкилфенольного и дитиофосфатного типов. Процессы алкилирования фенола. Производство присадки ВНИИ НП-354. Производство присадки ДФ-11. Сульфонатные присадки. Алкилсалицилатные присадки (АСК, МАСК, АСБ-50). Сукцинимидные присадки. Дитиофосфатные присадки. Производство алкилфенольных присадок. Производство сукцинимидных присадок. Производство сульфонатных присадок. Производство пакетов присадок.

6.3 Лабораторные занятия

Неделя	Наименование раздела / темы дисциплины	Содержание
1-16	Основы технологии производства присадок к маслам	Техника лабораторных работ. Определение кинематической вязкости индекса вязкости. Определение показателей масла с последующим определением марки масла Определение содержания воды методом АКОВ и с помощью титратора Фишера. Сравнение ИК-спектров базового масла и образцов масел с различными присадками. Определение содержания присадок в испытуемом образце. Приготовление масла по заданной РЦ, с последующим анализом основных характеристик. Определение числа омыления

7. ПЕРЕЧЕНЬ УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

1. Методические указания по организации самостоятельной работы по дисциплине «Комплексные соединения», утвержденные отделением биотехнологий.

2. Методические рекомендации по выполнению лабораторных работ, утвержденные отделением биотехнологий.

8. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕЙ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

8.1. Связь между формируемыми компетенциями и формами контроля их освоения

№ п/п	Контролируемые разделы (темы) дисциплины	Индикатор достижения компетенции	Наименование оценочного средства текущей и промежуточной аттестации
Текущая аттестация			
1-8	Эксплуатационные свойства и использование смазочных материалов	3-ПК-2, У-ПК-2, В – ПК-2 – 3-ПК-3, У-ПК-3, В – ПК-3	Оценочное средство №2 – тест
9- 16	Основы технологии производства присадок к маслам		Оценочное средство №3 - защита лабораторных работ
Промежуточная аттестация			
1	Весь курс	3-ПК-2, У-ПК-2, В-ПК-2 3-ПК-3, У-ПК-3, В – ПК-3	Оценочное средство № 1

8.2. Типовые контрольные задания или иные материалы

Фонд оценочных средств по дисциплине обеспечивает проверку освоения планируемых результатов обучения (компетенций и их индикаторов) посредством мероприятий текущей и промежуточной аттестации по дисциплине.

Оценочное средство №1

а) типовые вопросы к зачету:

1. Назовите классификацию и виды топлив.
2. Перечислите основные свойства топлив.
3. Какие методы применяются для очистки масляных фракций?
4. Теоретические основы экстракционной очистки масел
5. Назовите основные требования к растворителям, применяемым для производства масел.
6. Физико-химические основы процесса селективной очистки масел.
7. Назовите технологические параметры процесса селективной очистки масел.
8. В чем суть процесса депарафинизация масляных дистиллятов?
9. Назовите основные параметры и технологическую схему процесса депарафинизации.
10. Для чего применяются смазочные материалы?
11. Назовите основные виды смазочных материалов и их характеристики.
12. Назовите определение износа.
13. Общие понятия о трении и износе.
14. Назовите виды смазочных материалов и их классификацию.
15. Назовите назначение и требование к моторным маслам.
16. Перечислите основные эксплуатационные свойства моторных масел.
17. Назовите из-за чего меняются свойств масел при эксплуатации двигателя?
18. Перечислите особенности синтетических и полусинтетических моторных масел.
19. Назовите основные эксплуатационные свойства и применение пластичных смазок.

20. Назначение и применение пластичных смазок.
21. Эксплуатационные свойства смазок и методы их оценки.
22. Классификация и маркировка пластичных смазок.
23. Ассортимент смазок, их применение и взаимозаменяемость.
24. Эксплуатационные свойства и использование технических жидкостей.
25. Охлаждающие жидкости.
26. Тормозные жидкости. .
27. Амортизаторные жидкости.
28. Основы рационального и экономного использования топлива и смазочных материалов

Оценочное средство № 2

а) типовой вариант для тестов

№	Вопрос	Вариант ответа
1	Присутствие, каких соединений в маслах вызывает коррозию металлов	1. непредельные углеводороды; 2. смолисто-асфальтеновые соединения; 3. органические кислоты и 2соединения серы. 4. гидроксиды
2	К группе смазочных масел относят	1. моторные; 2. трансмиссионные; 3. трансформаторные; 4. гидравлические.
3	Масла, полученные из масляных фракций вакуумной перегонкой мазута, называют:	1. остаточные 2. дистиллятные 3. синтетические 4. компанундированные
4	Наибольшим значением индекса вязкости обладают:	1. алканы 2. алкены 3. нафтены 4. меркаптаны
5	Потенциальная коррозионная агрессивность масел оценивается по показателю:	1. кислотного числа (мг КОН/г); 2. щелочного числа (мг КОН/г); 3. число нейтрализации (мг КОН/г). 4. йодное число (КJ)
6	При щелочной очитке масляных дистиллятов используют раствор едкого натра концентрацией (%):	1. 10-35 2. 1-3 3. 92-96 4. 12-15
7	Очистку нефтяных фракций серной кислотой проводят для удаления из их состава:	1. алканов нормального и изостроения; 2. непредельных, ароматических, серо-, азотсодержащих соединений и смолистых веществ;

		3. кислород- и серосодержащих соединений 4. нафтен и меркаптанов
8	Оптимальная температура сернокислотной очистки масляных дистиллятов вязкостью 3-5 мм ² /с (при 50оС) находится в интервале (о С):	1. 30-35; 2. 55-80; 3. 60-70; 4. 75-80.
9	Что характеризует пенетрация?	1. вязкость битумов 2. степень твердости битумов 3. смолистость битумов 4. температуру размягчения битумов
10	Полярные растворители хорошо растворяют	1. смолисто-асфальтеновые соединения; 2. парафиновые углеводороды; 3. нафтен и углеводороды; 4. все вышеперечисленные ответы верны
11	Деасфальтизацию нефтяных остатков осуществляют:	1. вакуумной перегонкой; 2. извлечением пропаном; 3. извлечением серной кислотой; 4. извлечением соляной кислотой.
12	Оптимальная температура процесса деасфальтизации пропаном находится в пределах (оС):	1. 40-50; 2. 50-85; 3. 85-95; 4. все вышеперечисленные ответы верны
13	Ректификационная колонна – это промышленный аппарат, который используется для:	1. производства чугуна; 2. производства стали; 3. очистки газов от примесей; 4. перегонки нефти
14	Процесс термического разложения нефтепродуктов, приводящее к образованию углеводородов с меньшим числом атомов углерода в молекуле называется:	1. изомеризация; 2. коксование; 3. крекинг; 4. перегонка
15	Основными продуктами коксования каменного угля являются...	1. пек, коксовый газ, аммиачная вода, бензол 2. кокс, каменноугольная смола, аммиак, водород

		3. коксовый газ, пек, метан, бензол 4. аммиачная вода, каменноугольная смола, коксовый газ, кокс
16	Крекинг нефтепродуктов — это способ...	1. получения высших углеводородов из низших 2. получения низших углеводородов из высших 3. разделения нефти на фракции 4. ароматизации углеводородов
17	Процесс термического разложения нефтепродуктов, приводящее к образованию углеводородов с меньшим числом атомов углерода в молекуле называется:	1. изомеризация; 2. коксование; 3. крекинг; 4. перегонка.
18	Основной целевой продукт установки термического крекинга...	1. термогазойль 2. дистиллятный крекинг-остаток 3. газ и бензиновая фракция 4. все вышеперечисленные ответы верны
19	Сколько секций в установке термического крекинга?	1. 2 2. 3 3. 4. 4. 5
20	При какой температуре проходит термический крекинг алканов?	1. 200-250 0C 2. 250-3500 C 3. 350-4500 C 4. 450-700 0 C

Оценочное средство № 3

а) вопросы для защиты лабораторных работ

1. Классификация и виды топлив.
2. Основные свойства топлив.
3. Методы очистки масляных фракций.
4. Теоретические основы экстракционной очистки масел
5. Требования к растворителям, применяемым для производства масел.
6. Физико-химические основы процесса селективной очистки масел.
7. Технологические параметры процесса селективной очистки масел.
8. Депарафинизация масляных дистиллятов.
9. Основные параметры процесса, технологическая схема.
10. Интенсификация процесса.
11. Использование смазочных материалов.
12. Назначение и виды смазочных материалов.
13. Общие понятия о трении и износе.

14. Виды смазочных материалов и их классификация.
15. Назначение и требование к моторным маслам.
16. Эксплуатационные свойства моторных масел.
17. Изменение свойств масел и оценка их качества при эксплуатации двигателя.
18. Особенности синтетических и полусинтетических моторных масел
19. Мировые производители присадок к маслам.
20. Технология получения антиокислительных присадок алкилфенольного и дитиофосфатного типов.
21. Процессы алкилирования фенола.
22. Производство присадки ВНИИ НП-354.
23. Производство присадки ДФ-11.
24. Сульфонатные присадки.
25. Алкилсалицилатные присадки (АСК, МАСК, АСБ-50).
26. Сукцинимидные присадки. 9. Дитиофосфатные присадки.
27. Производство алкилфенольных присадок.
28. Производство сукцинимидных присадок.
29. Производство сульфонатных присадок.
30. Производство пакетов присадок.

8.3. Шкала оценки образовательных достижений

Итоговая аттестация по дисциплине оценивается по 100-балльной шкале и представляет сумму баллов, заработанных студентом при выполнении заданий в рамках текущей и промежуточной аттестации.

Сумма баллов	Оценка по 4-х балльной шкале	Оценка ECTS	Требования к уровню освоения учебной дисциплины
90-100	5- «отлично»/ «зачтено»	A	Оценка «отлично» выставляется студенту, если он глубоко и прочно усвоил программный материал, исчерпывающе, последовательно, четко и логически стройно его излагает, умеет тесно увязывать теорию с практикой, использует в ответе материал монографической литературы
85-89	4 - «хорошо»/ «зачтено»	B	Оценка «хорошо» выставляется студенту, если он твёрдо знает материал, грамотно и по существу излагает его, не допуская существенных неточностей в ответе на вопрос
75-84		C	
70-74		D	
65-69	3 - «удовлетворительно»/ «зачтено»	D	Оценка «удовлетворительно» выставляется студенту, если он имеет знания только основного материала, но не усвоил его деталей, допускает неточности, недостаточно правильные формулировки, нарушения логической последовательности в изложении программного материала
60-64		E	
0-59	2 - «неудовлетворительно»	F	Оценка «неудовлетворительно» выставляется студенту, который не знает значительной

	»/ «не зачтено»		части программного материала, допускает существенные ошибки. Как правило, оценка «неудовлетворительно» ставится студентам, которые не могут продолжить обучение без дополнительных занятий по соответствующей дисциплине
--	-----------------	--	--

9. ПЕРЕЧЕНЬ ОСНОВНОЙ И ДОПОЛНИТЕЛЬНОЙ УЧЕБНОЙ ЛИТЕРАТУРЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

а) основная учебная литература:

1. Скворцова, Е. Н. Теоретические основы производства нефтяных масел : учебное пособие / Е. Н. Скворцова. — Тюмень : ТИУ, 2018. — ISBN 978-5-9961-1943-1. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/138263>
2. Потехин, В.М. Химия и технология углеводородных газов и газового конденсата [Электронный ресурс] : учеб. — Электрон. дан. — Санкт-Петербург : Лань, 2017. — 568 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/96863>. — Загл. с экрана.
4. Смирнов, Н.Н. Альбом типовой химической аппаратуры (принципиальные схемы аппаратов) [Электронный ресурс] : учеб. пособие / Н.Н. Смирнов, В.М. Барабаш, К.А. Карпов. — Электрон. дан. — Санкт-Петербург : Лань, 2017. — 84 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/91283>. — Загл. с экрана.
5. Таранова, Л.В. Машины и аппараты химических производств [Электронный ресурс] : учебное пособие / Л.В. Таранова. — Электрон. дан. — Тюмень : ТюмГНГУ, 2011. — 200 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/28330>. — Загл. с экрана.

б) дополнительная учебная литература

1. Таранова, Л.В. Оборудование подготовки и переработки нефти и газа [Электронный ресурс] : учебное пособие / Л.В. Таранова, А.Г. Мозырев. — Электрон. дан. — Тюмень : ТюмГНГУ, 2014. — 236 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/64509>. — Загл. с экрана.

10. ПЕРЕЧЕНЬ РЕСУРСОВ ИНФОРМАЦИОННО-ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННОЙ СЕТИ «ИНТЕРНЕТ» (ДАЛЕЕ - СЕТЬ «ИНТЕРНЕТ»), НЕОБХОДИМЫХ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

1. А.Н. Морозов «Теория строения координационных соединений». Курс лекций для студентов химфака ЮФУ(РГУ). — URL: <http://www.physchem.chimfak.rsu.ru>
2. Онлайн учебник. (Глава 9. Координационные соединения). — URL: <http://chemistry.ru>
3. Портал фундаментального химического образования России. — URL: <http://www.chemnet.ru>

11. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

Освоение программы дисциплины «Комплексные соединения» предусматривает: лекции (16 часов), лабораторные работы (16 часов), текущий контроль в виде выполнения тестов, защиту лабораторных работ, промежуточный контроль сдачи зачета.

Вид учебных занятий	Организация деятельности студента
Лекция	Написание конспекта лекций: кратко, схематично, последовательно фиксировать основные положения, выводы, формулировки, обобщения; пометить важные мысли, выделять ключевые слова, термины. Обозначить вопросы, термины, материал, который вызывает трудности, пометить и попытаться найти ответ в рекомендуемой литературе. Если самостоятельно не удается разобраться в материале, необходимо

	сформулировать вопрос и задать преподавателю на занятии или консультации.
Контрольная работа	Работа с конспектом лекций, просмотр рекомендуемой литературы
Лабораторная работа	Работа с конспектом лекций, просмотр рекомендуемой литературы, методических указаний по выполнению лабораторных работ, подготовка ответов к контрольным вопросам для допуска к выполнению лабораторной работы, подготовка к защите лабораторных работ.
Подготовка к зачету	При подготовке к зачету необходимо ориентироваться на конспекты лекций, рекомендуемую литературу, отчеты по лабораторным работам.

12. ПЕРЕЧЕНЬ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ, ИСПОЛЬЗУЕМЫХ ПРИ ОСУЩЕСТВЛЕНИИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ, ВКЛЮЧАЯ ПЕРЕЧЕНЬ ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ И ИНФОРМАЦИОННЫХ СПРАВОЧНЫХ СИСТЕМ (ПРИ НЕОБХОДИМОСТИ)

Использование информационных технологий при осуществлении образовательного процесса по дисциплине осуществляется в соответствии с утвержденным Положением об Электронной информационно-образовательной среде ИАТЭ НИЯУ МИФИ.

Электронная система управления обучением (LMS) используется для реализации образовательных программ при очном, дистанционном и смешенном режиме обучения. Система реализует следующие основные функции:

- 1) Создание и управление классами,
- 2) Создание курсов,
- 3) Организация записи учащихся на курс,
- 4) Предоставление доступа к учебным материалам для учащихся,
- 5) Публикация заданий для учеников,
- 6) Оценка заданий учащихся, проведение тестов и отслеживание прогресса обучения,
- 7) Организация взаимодействия участников образовательного процесса.

Система интегрируется с дополнительными сервисами, обеспечивающими возможность использования таких функций как рабочий календарь, видео связь, многопользовательское редактирование документов, создание форм опросников, интерактивная доска для рисования. Авторизация пользователей в системе осуществляется посредством корпоративных аккаунтов, привязанных к домену oiate.ru.

12.1. Перечень информационных технологий

При осуществлении образовательного процесса по дисциплине используются следующие информационные технологии:

- проведение лекций с использованием слайд-презентаций;
- использование обучающих видеофильмов;
- использование текстового редактора Microsoft Word;
- использование табличного редактора Microsoft Excel;
- использование текстового редактора NoteBook (Блокнот);
- организация взаимодействия с обучающимися посредством электронной почты и ЭИОС.

12.2. Перечень программного обеспечения

1. Текстовый редактор Microsoft Word;
2. Табличный редактор Microsoft Excel;

3. Редактор презентаций Microsoft PowerPoint;
4. Текстовый редактор NoteBook (Блокнот);
5. Браузеры: Google Chrome, Internet Explorer, Yandex, Mozilla Firefox, Opera.

12.3. Перечень информационных справочных систем

Доступ к электронным библиотечным ресурсам и электронной библиотечной системе (ЭБС) осуществляется посредством специальных разделов на официальном сайте ИАТЭ НИЯУ МИФИ. Обеспечен доступ к электронным каталогам библиотеки ИАТЭ НИЯУ МИФИ, а также электронным образовательным ресурсам (ЭИОС), сформированным на основании прямых договоров с правообладателями учебной и учебно-методической литературы, методических пособий:

- 1) Информационные ресурсы Сети Консультант Плюс, www.consultant.ru (информация нормативно-правового характера на основе современных компьютерных и телекоммуникационных технологий);
- 2) Электронно-библиотечная система НИЯУ МИФИ, http://libcatalog.mephi.ru/cgi/irbis64r/cgiirbis_64.exe?C21COM=F&I21DBN=BOOK&Z21ID=&P21DBN=BOOK;
- 3) ЭБС «Издательства Лань», <https://e.lanbook.com/>;
- 4) Электронно-библиотечная система BOOK.ru, www.book.ru;
- 5) Базы данных «Электронно-библиотечная система elibrary» (ЭБС elibrary);
- 6) Базовая версия ЭБС IPRbooks, www.iprbooks.ru;
- 7) Базы данных «Электронная библиотека технического ВУЗа» www.studentlibrary.ru;
- 8) Электронно-библиотечная система «Айбукс.ру/ibooks.ru»,
- 9) <http://ibooks.ru/home.php?routine=bookshelf>
- 10) Электронно-библиотечная система «ЭБС ЮРАЙТ», <http://urait.ru/>.

13. ОПИСАНИЕ МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЙ БАЗЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ

1. Лекции по дисциплине проводятся в аудитории, оснащенной мультимедийным проектором.
2. Лабораторные занятия проводятся в учебной лаборатории, оснащенной приборами и оборудованием.
3. Библиотечный фонд института используется при работе с литературой.

14. ИНЫЕ СВЕДЕНИЯ И (ИЛИ) МАТЕРИАЛЫ

14.1. Перечень образовательных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине

Вид занятия	Образовательная технология	Цель	Формы и методы обучения
Лекции	Технология проблемного обучения	Усвоение теоретических знаний, развитие мышления, формирование профессионального интереса к будущей деятельности.	Лекция-объяснение, лекция-визуализация. Лекция с разбором конкретных ситуаций.
Лабораторные работы	Технология проблемного и активного обучения	Организация активности студентов в условиях, близких к будущей профессиональной	Репродуктивные, творчески репродуктивные методы активного обучения,

		деятельности, обеспечение личностно-деятельного характера усвоения знаний и коллективной творческой деятельности приобретения умений и навыков.	проблемные и исследовательские методы.
Самостоятельная работа	Технологии концентрированного, модульного, дифференцированного обучения	Развитие познавательной самостоятельности, обеспечение гибкости обучения, развитие навыков работы с различными источниками информации, развитие умений, творческих способностей.	Индивидуальные, групповые при контроле преподавателя.
Текущий и промежуточный контроль	Технология использования разноуровневых задач	Индивидуально-личностный подход, учитывающий различие в степени подготовки и мышления студента. Выявление уровня подготовки студента и уровня освоения материала раздела/темы.	Различают задачи и задания трех основных уровней: а) репродуктивного уровня, позволяющие оценивать и диагностировать знание фактического материала (базовые понятия, алгоритмы, факты) и умение правильно использовать специальные термины и понятия, узнавание объектов изучения в рамках определенного раздела дисциплины; б) реконструктивного уровня, позволяющие оценивать и диагностировать умения синтезировать, анализировать, обобщать фактический и теоретический материал с формулированием конкретных выводов, установлением причинно-следственных связей; в) творческого уровня, позволяющие оценивать и диагностировать умения, интегрировать знания различных областей, аргументировать собственную точку зрения.

14.2. Формы организации самостоятельной работы обучающихся (темы, выносимые для самостоятельного изучения; вопросы для самоконтроля; типовые задания для самопроверки)

Самостоятельная работа проводится с целью углубления знаний по дисциплине и предусматривает:

- чтение студентами рекомендованной литературы и усвоение теоретического материала дисциплины;
- оформление и подготовку к лабораторным работам;
- подготовку к текущему и промежуточному контролю;
- работу с литературой и интернет-источниками.

Планирование времени на самостоятельную работу, необходимого на изучение настоящей дисциплины, студентам лучше всего осуществлять на весь семестр, предусматривая при этом регулярное повторение пройденного материала. Материал, законспектированный на лекциях, необходимо регулярно дополнять сведениями из литературных источников, представленных в рабочей программе дисциплины. Для расширения знаний по дисциплине рекомендуется использовать Интернет-ресурсы.

14.3. Краткий терминологический словарь

Базовое масло (основа) — главная часть смазочного материала (составляет от 70% до 99% массы), получаемая из нефти или синтетическим путем, определяющая основные вязкостные и температурные характеристики.

Синтетические масла — базовые масла, полученные направленным химическим синтезом (например, полиальфаолефины, сложные эфиры, силиконы). Отличаются повышенной термической и окислительной стабильностью.

Присадки — химические вещества или композиции, вводимые в базовые масла для улучшения существующих или придания новых эксплуатационных свойств.

Пластичные смазки — смазочные материалы твердой или полутвердой консистенции, представляющие собой дисперсные системы, где жидкое масло удерживается в «каркасе» загустителя (чаще всего мыла).

Загуститель — компонент пластичных смазок, образующий пространственную структуру, которая придает смазке способность не стекать с деталей и удерживаться в узлах трения.

Кинематическая вязкость — мера сопротивления жидкости течению под действием силы тяжести, ключевая характеристика классификации масел.

Индекс вязкости — безразмерный показатель, характеризующий степень изменения вязкости масла при изменении температуры. Чем выше индекс, тем меньше масло меняет свою вязкость при нагреве или охлаждении.

Температура вспышки — температура, при которой пары масла образуют с окружающим воздухом смесь, вспыхивающую при поднесении источника огня. Характеризует испаряемость и пожароопасность основы.

Температура застывания — температура, при которой масло теряет подвижность (текучесть) в условиях стандартного охлаждения.

Депрессорные присадки — полимерные добавки, предотвращающие образование кристаллической сетки парафинов в масле при низких температурах, снижая температуру застывания.

Селективная очистка — метод очистки масляных фракций от нежелательных углеводородов (смола, асфальтенов, полициклических аренов) с использованием избирательных растворителей (например, фенола, фурфурола, N -метилпирролидона).

Гидроочистка — процесс каталитического облагораживания масляного сырья водородом при повышенном давлении для удаления сернистых, азотистых и кислородных соединений.

Гидрокрекинг — глубокая термokatалитическая переработка нефтяных фракций в присутствии водорода, направленная на расщепление тяжелых молекул и получение высокоиндексных базовых масел с низким содержанием примесей.

Депарафинизация — удаление из масляного сырья высокоплавких n -парафиновых углеводородов для обеспечения требуемой температуры застывания готового масла (производится кристаллизацией с растворителями или каталитически).

Малозольные и сульфатные масла — категории масел, отражающие содержание в них сульфатной золы, которая образуется при сгорании присадок, содержащих металлы (кальций, магний, цинк).

15. ОСОБЕННОСТИ РЕАЛИЗАЦИИ ДИСЦИПЛИНЫ ДЛЯ ИНВАЛИДОВ И ЛИЦ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ

В соответствии с методическими рекомендациями Минобрнауки РФ (утв. 8 апреля 2014 г. № АК-44/05вн) в курсе предполагается использовать социально-активные и рефлексивные методы обучения, технологии социокультурной реабилитации обучающихся с ОВЗ с целью оказания помощи в установлении полноценных межличностных отношений.

Обучение лиц с ограниченными возможностями здоровья осуществляется с учетом индивидуальных психофизических особенностей, а для инвалидов также в соответствии с индивидуальной программой реабилитации инвалида.

Для лиц с нарушением слуха возможно предоставление информации визуально (краткий конспект лекций, основная и дополнительная литература), на лекционных и практических занятиях допускается присутствие ассистента, а также, сурдопереводчиков и тифлосурдопереводчиков.

Оценка знаний студентов на практических занятиях осуществляется на основе письменных конспектов ответов на вопросы, письменно выполненных практических заданий. Доклад так же может быть предоставлен в письменной форме (в виде реферата), при этом требования к содержанию остаются теми же, а требования к качеству изложения материала (понятность, качество речи, взаимодействие с аудиторией и т. д) заменяются на соответствующие требования, предъявляемые к письменным работам (качество оформления текста и списка литературы, грамотность, наличие иллюстрационных материалов и т.д.)

С учетом состояния здоровья просмотр кинофильма с последующим анализом может быть проведен дома (например, при необходимости дополнительной звукоусиливающей аппаратуры (наушники)). В таком случае студент предоставляет письменный анализ, соответствующий предъявляемым требованиям.

Промежуточная аттестация для лиц с нарушениями слуха проводится в письменной форме, при этом используются общие критерии оценивания. При необходимости, время подготовки на зачете может быть увеличено.

Для **лиц с нарушением зрения** допускается аудиальное предоставление информации (например, с использованием программ-синтезаторов речи), а также использование на лекциях звукозаписывающих устройств (диктофонов и т.д.). Допускается присутствие на занятиях ассистента (помощника), оказывающего обучающимся необходимую техническую помощь. Оценка знаний студентов на семинарских занятиях осуществляется в устной форме (как ответы на вопросы, так и практические задания). При необходимости анализа фильма может быть заменен описанием ситуации межэтнического взаимодействия (на основе опыта респондента, художественной литературы и т.д.), позволяющим оценить степень сформированности навыков владения методами анализа и выявления специфики функционирования и развития психики, позволяющими учитывать влияние этнических факторов. При проведении промежуточной аттестации для лиц с нарушением зрения тестирование может быть заменено на устное собеседование по вопросам.

Лица с нарушениями опорно-двигательного аппарата не нуждаются в особых формах предоставления учебных материалов. Однако, с учетом состояния здоровья часть занятий может быть реализована дистанционно (при помощи сети «Интернет»). Так, при невозможности посещения лекционного занятия студент может воспользоваться кратким конспектом лекции.

При невозможности посещения практического занятия студент должен предоставить письменный конспект ответов на вопросы, письменно выполненное практическое задание. Доклад так же может быть предоставлен в письменной форме (в виде реферата), при этом требования к содержанию остаются теми же, а требования к качеству изложения материала (понятность, качество речи, взаимодействие с аудиторией и т. д) заменяются на соответствующие требования, предъявляемые к письменным работам (качество оформления текста и списка литературы, грамотность, наличие иллюстрационных материалов и т.д.).

Промежуточная аттестация для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата проводится на общих основаниях, при необходимости процедура зачета может быть реализована дистанционно (например, при помощи программы Skype).

Для этого по договоренности с преподавателем студент в определенное время выходит на связь для проведения процедуры зачета. В таком случае зачет сдается в виде собеседования по вопросам (см. формы проведения промежуточной аттестации для лиц с нарушениями зрения). Вопрос и практическое задание выбираются самим преподавателем.

Примечание: Фонды оценочных средств, включающие типовые задания и методы оценки, критерии оценивания, позволяющие оценить результаты освоения данной дисциплины обучающимися с ОВЗ могут входить в состав РПД на правах отдельного документа.

Программу составили:

О.Ф. Пасевич – доцент отделения биотехнологий, кандидат химических наук

Рецензент:

О.А. Ананьева – доцент отделения биотехнологий, кандидат химических наук