

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

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ
по дисциплине

Химические основы и технология производства смазочных материалов

для студентов направления подготовки

04.03.01 Химия

образовательная программа

Аналитическая химия

Форма обучения: очная

г. Обнинск 2025 г.

Область применения

Фонд оценочных средств (ФОС) – является обязательным приложением к рабочей программе дисциплины «Комплексные соединения» и обеспечивает проверку освоения планируемых результатов обучения (компетенций и их индикаторов) посредством мероприятий текущей и промежуточной аттестации по дисциплине.

Цели и задачи фонда оценочных средств

Целью Фонда оценочных средств является установление соответствия уровня подготовки обучающихся требованиям федерального государственного образовательного стандарта.

Для достижения поставленной цели Фондом оценочных средств по дисциплине «Химические основы и технология производства смазочных материалов» решаются следующие задачи:

- контроль и управление процессом приобретения обучающимися знаний, умений и навыков, предусмотренных в рамках данной дисциплины;
- контроль и оценка степени освоения компетенций, предусмотренных в рамках данной дисциплины;
- обеспечение соответствия результатов обучения задачам будущей профессиональной деятельности через совершенствование традиционных и внедрение инновационных методов обучения в образовательный процесс в рамках данной дисциплины.

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

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

Коды компетенций	Наименование компетенции	<i>Код и наименование индикатора достижения компетенции</i>
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-	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

	технологических процессов новых материалов	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-химическим 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.
--	--	---

1.2. Этапы формирования компетенций в процессе освоения ОП бакалавриата

Компоненты компетенций, как правило, формируются при изучении нескольких дисциплин, а также в немалой степени в процессе прохождения практик, НИР и во время самостоятельной работы обучающегося. Выполнение и защита ВКР являются видом учебной деятельности, который завершает процесс формирования компетенций.

Место дисциплины и соответствующий этап формирования компетенций в целостном процессе подготовки по образовательной программе можно определить по матрице компетенций.

Этапы формирования компетенции в процессе освоения дисциплины:

- **начальный** этап – на этом этапе формируются знаниевые и инструментальные основы компетенции, осваиваются основные категории, формируются базовые умения. Студент воспроизводит термины, факты, методы, понятия, принципы и правила; решает учебные задачи по образцу;

- **основной** этап – знания, умения, навыки, обеспечивающие формирование компетенции, значительно возрастают, но еще не достигают итоговых значений. На этом этапе студент

осваивает аналитические действия с предметными знаниями по дисциплине, способен самостоятельно решать учебные задачи, внося коррективы в алгоритм действий, осуществляя коррекцию в ходе работы, переносит знания и умения на новые условия;

- **завершающий** этап – на этом этапе студент достигает итоговых показателей по заявленной компетенции, то есть осваивает весь необходимый объем знаний, овладевает всеми умениями и навыками в сфере заявленной компетенции. Он способен использовать эти знания, умения, навыки при решении задач повышенной сложности и в нестандартных условиях.

Этапы формирования компетенций в ходе освоения дисциплины отражаются в тематическом плане (см. РПД).

1.3. 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

2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания

Конечными результатами освоения программы дисциплины являются сформированные когнитивные дескрипторы «знать», «уметь», «владеть», расписанные по отдельным компетенциям, которые приведены в п.1.1. Формирование этих дескрипторов происходит в процессе изучения дисциплины по этапам в рамках различного вида учебных занятий и самостоятельной работы.

Выделяются три уровня сформированности компетенций на каждом этапе: пороговый, продвинутый и высокий.

Уровни	Содержательное описание уровня	Основные признаки выделения уровня	БРС, % освоения	ECTS/Пятибалльная шкала для оценки экзамена/зачета
Высокий <i>Все виды компетенций сформированы на высоком уровне в соответствии с целями и задачами дисциплины</i>	Творческая деятельность	<i>Включает нижестоящий уровень.</i> Студент демонстрирует свободное обладание компетенциями, способен применить их в нестандартных ситуациях: показывает умение самостоятельно принимать решение, решать проблему/задачу теоретического или прикладного характера на основе изученных методов, приемов, технологий	90-100	A/ Отлично/ Зачтено
Продвинутый <i>Все виды компетенций сформированы на продвинутом уровне в соответствии с целями и задачами дисциплины</i>	Применение знаний и умений в более широких контекстах учебной и профессиональной деятельности, нежели по образцу, большей долей самостоятельности и инициативы	<i>Включает нижестоящий уровень.</i> Студент может доказать владение компетенциями: демонстрирует способность собирать, систематизировать, анализировать и грамотно использовать информацию из самостоятельно найденных теоретических источников и иллюстрировать ими теоретические положения или обосновывать практику применения.	85-89	B/ Очень хорошо/ Зачтено
			75-84	C/ Хорошо/ Зачтено
Пороговый <i>Все виды компетенций сформированы на пороговом уровне</i>	Репродуктивная деятельность	Студент демонстрирует владение компетенциями в стандартных ситуациях: излагает в пределах задач курса теоретически и практически контролируемый материал.	65-74	D/Удовлетворительно/ Зачтено
			60-64	E/Посредственно/ Зачтено
Ниже порогового	Отсутствие признаков порогового уровня: компетенции не сформированы. Студент не в состоянии продемонстрировать обладание компетенциями в стандартных ситуациях.		0-59	Неудовлетворительно/ Зачтено

Оценивание результатов обучения студентов по дисциплине осуществляется по регламенту текущего контроля и промежуточной аттестации.

Критерии оценивания компетенций на каждом этапе изучения дисциплины для каждого вида оценочного средства и приводятся в п. 4 ФОС. Итоговый уровень сформированности компетенции при изучении дисциплины определяется по таблице. При этом следует понимать, что граница между уровнями для конкретных результатов освоения образовательной программы может смещаться.

<i>Уровень сформированности компетенции</i>	<i>Текущий контроль</i>	<i>Промежуточная аттестация</i>
<i>высокий</i>	<i>высокий</i>	<i>высокий</i>
	<i>продвинутый</i>	<i>высокий</i>
	<i>высокий</i>	<i>продвинутый</i>
<i>продвинутый</i>	<i>пороговый</i>	<i>высокий</i>
	<i>высокий</i>	<i>пороговый</i>
	<i>продвинутый</i>	<i>продвинутый</i>
	<i>продвинутый</i>	<i>пороговый</i>
	<i>пороговый</i>	<i>продвинутый</i>
<i>пороговый</i>	<i>пороговый</i>	<i>пороговый</i>
<i>ниже порогового</i>	<i>пороговый</i>	<i>ниже порогового</i>
	<i>ниже порогового</i>	<i>-</i>

3. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций

Рейтинговая оценка знаний является интегральным показателем качества теоретических и практических знаний и навыков студентов по дисциплине и складывается из оценок, полученных в ходе текущего контроля и промежуточной аттестации.

Текущий контроль в семестре проводится с целью обеспечения своевременной обратной связи, для коррекции обучения, активизации самостоятельной работы студентов.

Промежуточная аттестация предназначена для объективного подтверждения и оценивания достигнутых результатов обучения после завершения изучения дисциплины.

Текущий контроль осуществляется два раза в семестр: контрольная точка № 1 (КТ № 1) и контрольная точка № 2 (КТ № 2).

Результаты текущего контроля и промежуточной аттестации подводятся по шкале балльно-рейтинговой системы.

Процедура оценивания знаний, умений, владений по дисциплине включает учет успешности по всем видам заявленных оценочных средств.

По окончании освоения дисциплины проводится промежуточная аттестация в виде зачета, что позволяет оценить совокупность приобретенных в процессе обучения компетенций. При выставлении итоговой оценки применяется балльно-рейтинговая система оценки результатов обучения.

Зачет предназначен для оценки работы обучающегося в течение всего срока изучения дисциплины и призван выявить уровень, прочность и систематичность полученных обучающимся теоретических знаний и умений приводить примеры практического использования знаний (например, применять их в решении практических задач), приобретения навыков самостоятельной работы, развития творческого мышления.

Оценка сформированности компетенций на зачете для тех обучающихся, которые пропустили занятия и не участвовали в проверке компетенций во время изучения дисциплины, проводится после индивидуального собеседования с преподавателем по пропущенным или не усвоенным обучающимся темам с последующей оценкой самостоятельно усвоенных знаний на зачете.

Этап рейтинговой системы / Оценочное средство	Неделя	Балл	
		Минимум*	Максимум**
Текущая аттестация	1-16	36	60
Контрольная точка № 1	7-8	18	30
<i>Оценочное средство № 2</i>	7-8	18	30
Контрольная точка № 2	15-16	18	30
<i>Оценочное средство № 3</i>	9-16	18	30
Промежуточная аттестация	-	24	40
Зачет	-		
<i>Оценочное средство № 1</i>	-	24	40
ИТОГО по дисциплине		60	100

* - Минимальное количество баллов за оценочное средство – это количество баллов, набранное обучающимся, при котором оценочное средство засчитывается, в противном случае обучающийся должен ликвидировать появившуюся академическую задолженность по текущей или промежуточной аттестации. Минимальное количество баллов за текущую аттестацию, в т.ч. отдельное оценочное средство в ее составе, и промежуточную аттестацию составляет 60% от соответствующих максимальных баллов.

4. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков

4.1 Типовые вопросы к зачету:

Оценочное средство №1 (семестр 7)

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

Направление 04.03.01 «Химия»

Образовательная программа «Аналитическая химия»

Дисциплина **Комплексные соединения**

а) типовые вопросы к зачету за 5 семестр:

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

б) Описание шкалы оценивания: 4х балльная: отлично, хорошо, удовлетворительно, неудовлетворительно. Пересчет шкалы в 100 бальную осуществляется в соответствии соответствует п. 3.4.2. СМК-ПЛ-7.5-06 «Положения о кредитно-модульной системе НИЯУ МИФИ».

4.2 Типовой тест:

Оценочное средство №2(семестр 7)

а) типовой тест

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

Направление 04.03.01 «Химия»

Образовательная программа «Аналитическая химия»

№	Вопрос	Вариант ответа
1	Присутствие, каких соединений в маслах вызывает коррозию металлов	1. непредельные углеводороды; 2. смолисто-асфальтовые 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. нафтенy 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 очистке 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. нафтенов 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. нафтеновые 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 0С 2. 250-3500 С 3. 350-4500 С 4. 450-700 0 С

4.3 Примерное типовое задание по защите лабораторной работы

Оценочное средство № 3

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

Направление 04.03.01 «Химия»

Образовательная программа «Аналитическая химия»

Дисциплина Комплексные соединения

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.
27. Дитиофосфатные присадки.
28. Производство алкилфенольных присадок.
29. Производство сукцинимидных присадок.
30. Производство сульфонатных присадок.
31. Производство пакетов присадок.

б) критерии оценивания компетенций (результатов) при защите лабораторной работы:

1. самостоятельность выполнения задания по лабораторной работе;
2. правильное оформление отчета по лабораторной работе;
3. правильный ответ на индивидуальное задание, способность проводить соответствующие расчеты;
4. умение анализировать и обсуждать полученные результаты;
5. умение формулировать выводы/заключение.

в) описание шкалы оценивания при защите лабораторной работы

Работа считается выполненной, в случае обязательного выполнения критериев 1,2. В критериях 3 - 5 допустимы недочеты, которые могут быть учтены при собеседовании студента и преподавателя. Защищенной считается работа, если студент продемонстрировал достаточный уровень понимания материала, ответил на предложенные вопросы, ответ проиллюстрировал проверенными задачами.

Студенты, пропустившие лабораторные занятия, отрабатывают их в индивидуальном порядке в соответствии с графиком консультаций преподавателя и графиком работы специализированной лаборатории.