МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ
ДОНЕЦКОЙ НАРОДНОЙ РЕСПУБЛИКИ
ГОСУДАРСТВЕННОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
ВЫСШЕГО ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ
«ДОНЕЦКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»

УТВЕРЖДАЮ:
Первый проректор
_____ А.А. Каракозов
(подпись)
«31» марта 2023 года

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Б1.В.11 Химия гетероциклических соединений

(код и наименование дисциплины согласно учебному плану)

Направление подготовки: 18.03.01 Химическая технология
(код и наименование направления подготовки / специальности)

Направленность (профиль): Химическая технология химико-фармацевтических препаратов и косметических средств
(наименование профиля / магистерской программы /специализации)

Программа: бакалавриат
(бакалавриат, магистратура, специалитет)

Форма обучения: очная, заочная
(очная, заочная, очно-заочная)

Форма обучения:	Очная	Заочная
Семестр(ы)	5	4
Общая трудоёмкость в з.е./часах	4/144	4/144
Контактная работа (час.), в том числе:	55	12
лекции (час.)	17	2
лабораторные работы (час.)	-	-
практические (семинарские) занятия (час.)	34	4
Самостоятельная работа (час.), в том числе:	62	105
курсовой проект (работа) (семестр/час.)	-	-
Контроль (экзамен, час./зачёт)	экзамен 27	экзамен 27

Донецк, 2023 г.

Рабочая программа дисциплины «Химия гетероциклических соединений» составлена в соответствии с учебными планами по направлению подготовки 18.03.01 «Химическая технология», направленность (профиль): «Химическая технология химико-фармацевтических препаратов и косметических средств» для 2023 года приёма по очной и заочной формам обучения.

Составитель:
Доцент кафедры общей, физической и органической химии
к.х.н., доцент _____ Кулишова Т.П.
(подпись)

Рабочая программа **рассмотрена и принята** на заседании кафедры общей, физической и органической химии.
Протокол от «20» марта 2023 года № .8
Заведующий кафедрой _____ Волкова Е. И.
(подпись) (Ф.И.О.)

Рабочая программа **одобрена учебно-методической комиссией** ГОУВПО «ДОННТУ» по направлению подготовки 18.03.01 «Химическая технология»
Протокол от «24» марта 2023 года № 3
Председатель _____ Шаповалов В.В.
(подпись) (Ф.И.О.)

Рабочая программа **продлена** для 20___ года приёма на заседании кафедры общей, физической и органической химии.
Протокол от «_____» _____20___ года № _____

Заведующий кафедрой _____ _____
(подпись) (Ф.И.О.)

Рабочая программа **продлена** для 20___ года приёма на заседании кафедры общей, физической и органической химии.
Протокол от «_____» _____20___ года № _____

Заведующий кафедрой _____ _____
(подпись) (Ф.И.О.)

Рабочая программа **продлена** для 20___ года приёма на заседании кафедры общей, физической и органической химии.
Протокол от «_____» _____20___ года № _____

Заведующий кафедрой _____ _____
(подпись) (Ф.И.О.)

1 ОБЪЕКТ, ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Дисциплина рассматривает вопросы, связанные со свойствами и структурой химических веществ, содержащих в циклической углеродной структуре атомы других элементов, с особенностями и закономерностями протекания химических процессов, установлением математических зависимостей основных характеристик химических процессов.

Целью преподавания дисциплины является подготовка выпускника к производственно-технологической деятельности, поиску и получению новой информации, необходимой для решения инженерных задач в области химической технологии, интеграции знаний применительно к профессиональной деятельности.

В результате освоения дисциплины студент должен

знать

- основы классификации и номенклатуры гетероциклов;
- основные свойства шестичленных гетероциклов, содержащих один или несколько гетероатомов;
- основные свойства бензаннелированных шестичленных гетероциклов, содержащих один или несколько гетероатомов;
- основные свойства пятичленных гетероциклов, содержащих один или несколько гетероатомов;
- основные свойства малых и больших гетероциклов, содержащих один или несколько гетероатомов и способы их получения.

уметь

- давать названия гетероциклическим соединениям и по названию изображать их структуру;
- анализировать и оценивать химические свойства гетероциклов в зависимости от числа гетероатомов и размера цикла;
- характеризовать устойчивость гетероцикла и его ароматичность исходя из количества атомов в цикле;
- использовать в профессиональной деятельности знание основных вопросов химических свойств гетероциклов и методов их получения;
- научно аргументировать свои позиции по способам получения гетероциклов и прогнозированию их свойств;

владеть

- основами номенклатуры гетероциклических соединений по размеру цикла, виду гетероатома и насыщенности цикла;
- основными химическими свойствами гетероциклов, методами их получения и прогнозированию их свойств.

Перечисленные результаты обучения являются основой для формирования следующих компетенций:

Наименование категории (группы) общепрофессиональных компетенций	Код и наименование общепрофессиональной компетенции выпускника
Применение фундаментальных знаний	**ПК-2** Обладание способностью принимать конкретные технические решения при разработке технологических процессов, выбирать технические средства и технологии с учетом экологических последствий их применения, способностью использовать правила техники безопасности, производственной санитарии, пожарной безопасности и нормы охраны труда
	ПК-4 Организация работ по изучению и внедрению научно- технических достижений, передового отечественного и зарубежного опыта в производстве

2 МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В ОСНОВНОЙ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЕ

Дисциплина относится к обязательной части Блока 1 дисциплин (модулей).

Базируется на знаниях, умениях и навыках, которые студент приобрел при освоении предшествующих дисциплин: «Общая и неорганическая химия», «Органическая химия. Дополнительные разделы», «Органическая химия», «Физическая и коллоидная химия».

Знания и умения, приобретенные при освоении данной дисциплины, реализуются студентом при изучении дисциплин: является основополагающей для изучения следующих дисциплин: «Химия и технология химико-фармацевтических препаратов», «Перспективы химической технологии», прохождения производственной практики и государственной итоговой аттестации.

3 СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

3.1 Распределение учебных часов по темам дисциплины и видам занятий

Наименование темы (содержательных модулей)	Количество часов (очная/ заочная форма)				
	Всего	В том числе			
		Лекции	Лабор	Практ. (Семин.).	СР
Тема 1. Понятие гетероциклических соединений. Классификация. Номенклатура	13/14	2/1	0/0	4/2	7/11
Тема 2. Пиридин. Строение. Свойства и получение	13/13	2/1	0/0	4/1	7/11

Тема 3. Бензаннелированные производные пиридина. Номенклатура Хинолин. Получение. Свойства	13/11	2/0	0/0	4/0	7/11
Тема 4. Пиримидин, Пиридазин. Пиразин. Биологическая роль	13/11	2/0	0/0	4/0	7/11
Тема 5. Пятичленные гетероциклы. Пиррол. Индол . Строение. Свойства и получение	13/11	2/0	0/0	4/0	7/11
Тема 6. Бензаннелированные пятичленные гетероциклы с двумя и более гетероатомами. Пиразол. Имидазол.	13/10	2/0	0/0	4/0	7/10
Тема 7. Пятичленные гетероциклы с атомами серы и кислорода. Фуран. Тиофен.	13/11	2/0	0/0	4/1	7/10
Тема 8. Пятичленные гетероциклы с двумя и более гетероатомами. Строение. Свойства и получение.	7/10	1/0	0/0	2/0	4/10
Тема 9. Малые гетероциклы. Строение. Свойства и получение.	7/10	1/0	0/0	2/0	4/10
Тема 10. Семичленные гетероциклы. Строение. Свойства и получение.	8/10	1/0	0/0	2/0	5/10
Контактная работа (дополнительная)	4/6	0/0	0/0	0/0	0/0
Курсовая работа (проект)	0/0	0/0	0/0	0/0	0/0
Итого по видам занятий	113/111	17/2	0/0	34/4	62/105
Контроль	27/27		0/0		
ИТОГО:	144/144	17/2	0/0	34/4	62/105

Формирование компетенций в результате освоения тем дисциплины

Компетенции	Темы дисциплины, нацеленные на формирование компетенции
ПК-2	Темы 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10
ПК-4	Темы 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10

3.2 Лекции

Тема 1. Понятие гетероциклических соединений. Классификация. Номенклатура

Содержание темы 1:

Понятие гетероциклических соединений как веществ, содержащих в цикле гетероатомы других элементов. Классификация гетероциклов по размеру цикла, насыщенности, наличию гетероатома. Номенклатура моноциклических гетероциклов

Литература к теме 1: [1, 2, 4]

Тема 2. Пиридин. Строение. Свойства и получение

Содержание темы 2:

Шестичленные гетероциклы с атомом азота. Пиридин. Строение. Признаки ароматичности, влияние гетероатома. Свойства и получение. Биологическая роль, лекарственные препараты на их основе.

Литература к теме 2: [1, 2, 4]

Тема 3. Бензаннелированные производные пиридина. Номенклатура Хинолин. Получение. Свойства

Содержание темы 3:

Производные пиридина, конденсированные с бензольным кольцом. Номенклатура Хинолин. Свойства, влияние бензольного кольца. Получение. Биологическая роль, лекарственные препараты на их основе.

Литература к теме 3: [1, 2, 4].

Тема 4. Пиримидин, Пиридазин. Пиразин. Биологическая роль

Содержание темы 4:

Производные пиридина, содержащие два атома азота. Взаимное влияние атомов азота при различном положении в кольце. Пиримидин, пиридазин, пиразин. Биологическая роль, химические свойства, методы получения.

Литература к теме 4: [2, 3, 4].

Тема 5. Пятичленные гетероциклы. Пиррол. Индол. Строение. Свойства и получение.

Содержание темы 5:

Пятичленные гетероциклы с атомом азота. Пиррол. Строение. Свойства и получение. Конденсированные пятичленные азотсодержащие гетероциклы – индол. Строение. Влияние бензольного кольца Свойства и получение. Биологическая роль, лекарственные препараты на их основе.

Литература к теме 5: [1, 2, 3, 4].

Тема 6 . Бензаннелированные пятичленные гетероциклы с двумя и более гетероатомами. Пиразол. Имидазол

Содержание темы 6:

Конденсированные пятичленные гетероциклы с двумя атомами азота Пиразол. Имидазол. Влияние бензольного кольца Свойства и получение пиразола и имидазола. Биологическая роль

Литература к теме 6: [1, 2].

Тема 7. Пятичленные гетероциклы с атомами серы и кислорода. Фуран. Тиофен

Содержание темы 7:

Пятичленные гетероциклы, содержащие атомы серы и кислорода. Фуран. Тиофен. Строение, ароматичность. Свойства и получение. Биологическая роль соединений фурана и тиофена.

Литература к теме 7: [1, 2, 3].

Тема 8. Пятичленные гетероциклы с двумя и более гетероатомами. Строение. Свойства и получение

Содержание темы 8:

Пятичленные гетероциклы с двумя и более гетероатомами. Пятичленные гетероциклы с двумя и более атомами азота, содержащие смешанные гетероатомы, особенности номенклатуры. Строение, ароматичность. Свойства и получение. Биологическая роль, лекарственные препараты на их основе.

Литература к теме 8: [1, 2, 3, 4].

Тема 9. Малые гетероциклы. Строение. Свойства и получение.

Содержание темы 9:

Малые гетероциклы. Трехчленные гетероциклы. Насыщенные и ненасыщенные трехчленные гетероциклы. Номенклатура. Строение, устойчивость. Свойства и получение.

Четырехчленные гетероциклы. Насыщенные и ненасыщенные трехчленные гетероциклы. Номенклатура. Строение. Свойства и получение. Биологическая роль, лекарственные препараты на их основе.

Литература к теме 9: [1, 2, 3, 4]

Тема 10. **Семичленные гетероциклы. Строение. Свойства и получение**.

Содержание темы 10:

Семичленные гетероциклы, содержащие атомы азота, серы и кислорода Строение, устойчивость. Свойства и получение. Биологическая роль, лекарственные препараты на их основе.

Литература к теме 10: [1, 4].

3.3 Практические (семинарские) занятия

№ п/п	Тема занятия	Объем, час. очн/заочн	Литература
1.	Тема 1. Понятие гетероциклических соединений. Классификация. Номенклатура	4/2	[1, 2, 5]
2.	Тема 2. Пиридин. Строение. Свойства и получение.	4/1	[1, 2, 5]
3.	Тема 3. Бензаннелированные производные пиридина. Номенклатура Хинолин. Получение. Свойства	4/0	[1, 2, 5]
4.	Тема 4. Пиримидин, Пиридазин. Пиразин. Биологическая роль	4/0	[1, 2, 5]
5.	Тема 5. Пятичленные гетероциклы. Пиррол. Индол . Строение. Свойства и получение.	4/0	[1, 2, 5]
6.	Тема 6. Бензаннелированные пятичленные гетероциклы с двумя и более гетероатомами. Пиразол. Имидазол	4/0	[1, 2, 5]
7.	Тема 7. Пятичленные гетероциклы с атомами серы и кислорода. Фуран. Тиофен.	4/1	[1, 2, 5]
8.	Тема 8. Пятичленные гетероциклы с двумя и более гетероатомами. Строение. Свойства и получение.	2/0	[1, 2, 5]
9	Тема 9 Малые гетероциклы. Строение. Свойства и получение.	2/0	[1, 2, 5]
10.	Тема 10. Семичленные гетероциклы. Строение. Свойства и получение.	2/0	[1, 2, 5]
ИТОГО:		34/4	

3.5 Самостоятельная работа студента

№ п/п	Виды самостоятельной работы студента	Объем, час. очн/ заочн
1	Изучение лекционного материала	27/48
2	Подготовка к практическим занятиям	26/48
3	Подготовка к лабораторным работам	0/0
4	Выполнение курсового проекта	0/0
5	Выполнение курсовой работы	0/0
6	Выполнение индивидуального задания	9/9
ИТОГО:		62/105

3.6 Курсовой проект (работа), индивидуальное задание

Курсовой проект (работа) по дисциплине учебным планом не предусмотрены.

Для студентов очной и заочной форм обучения по дисциплине предусмотрено выполнение индивидуального задания.

Объем учебной нагрузки при выполнении индивидуального задания (контрольной работы) – 9 часов. Задание на контрольную работу выбирается студентом в соответствии с методическими указаниями, согласовывается с преподавателем и выполняется по методическими рекомендациям [5].

4. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

4.1. Критерии и шкалы для интегрированной оценки уровня сформированности компетенций

Составляющая компетенции – полнота знаний

– нулевой уровень: неверные, не аргументированные, с множеством грубых ошибок ответы на вопросы / ответы на два вопроса из трех полностью отсутствуют. Уровень знаний ниже минимальных требований;

– минимальный уровень: даны не полные, не точные и аргументированные ответы на вопросы. Уровень знаний ниже минимальных требований. Допущено много грубых ошибок;

– пороговый уровень: даны недостаточно полные, точные и аргументированные ответы на вопросы. Плохо знает термины, определения и понятия; основные закономерности, соотношения, принципы. Допущено много негрубых ошибок;

– средний уровень: Даны достаточно полные, точные и аргументированные ответы на вопросы. В целом знает термины, определения и понятия; основные закономерности, соотношения, принципы. Допущено несколько негрубых ошибок;

– продвинутый уровень: даны полные, точные и аргументированные ответы на вопросы. Знает термины, определения и понятия; основные закономерности, соотношения, принципы. Допущено несколько негрубых ошибок;

– высокий уровень: даны полные, точные и аргументированные ответы на вопросы. Знает термины, определения и понятия; основные закономерности, соотношения, принципы. Допущено несколько неточностей.

Составляющая компетенции – умения

– нулевой уровень: полное отсутствие понимания сути методики решения задачи, допущено множество грубейших ошибок / задания не выполнены вообще;

– минимальный уровень: слабое понимание сути методики решения задачи, допущены грубые ошибки. Решения не обоснованы. Не умеет использовать нормативно-техническую литературу.

– пороговый уровень: достаточное понимание сути методики решения задачи, допущены ошибки. Решения не всегда обоснованы. Умеет использовать нормативно-техническую литературу. Слабо ориентируется в специальной научной литературе, нормативно-правовых актах;

– средний уровень: в целом понимает суть методики решения задачи, допущены ошибки. Решения не всегда обоснованы. Умеет использовать нормативно-техническую и специальную научную литературу, нормативно-правовые акты;

– продвинутый уровень: в целом понимает суть методики решения задачи, допущены неточности. Способен обосновать решения. Умеет использовать нормативно-техническую и специальную научную литературу, нормативно-правовые акты;

– высокий уровень: понимает суть методики решения задачи. Способен обосновать решения. Умеет использовать нормативно-техническую и специальную научную литературу, передовой зарубежный опыт.

Составляющая компетенции – владение навыками

– нулевой уровень: не демонстрирует владение навыками выполнения профессиональных задач. Не может выполнить задания;

– минимальный уровень: не демонстрирует владение навыками выполнения профессиональных задач. Испытывает существенные трудности при выполнении отдельных заданий;

– пороговый уровень: владеет навыками выполнения профессиональных задач на пороговом уровне. Задания выполняет медленно и некачественно;

– средний уровень: владеет навыками выполнения профессиональных задач. Задания выполняет на среднем уровне по быстроте и качеству;

– продвинутый уровень: владеет уверенными навыками выполнения профессиональных задач. Быстро и качественно выполняет задания, иногда допуская незначительные погрешности;

– высокий уровень: владеет уверенными навыками выполнения профессиональных задач. Быстро и качественно выполняет задания, при необходимости демонстрируя творческий подход.

Обобщенная оценка сформированности компетенций

– нулевой уровень: на нулевом уровне сформированы: все составляющие; одна или две из трёх, остальные – на более высоком уровне;

– минимальный уровень: на минимальном уровне сформированы: все составляющие; одна или две из трёх, остальные – на более высоком уровне;

– пороговый уровень: на пороговом уровне сформированы: все составляющие; одна или две из трёх, остальные – на более высоком уровне;

– средний уровень: на среднем уровне сформированы: все составляющие; одна или две из трёх, остальные – на более высоком уровне;

– продвинутый уровень: на продвинутом уровне сформированы: все составляющие; одна или две из трёх, остальные – на высоком уровне;

– высокий уровень: на высоком уровне сформированы все составляющие компетенций.

4.2 Вопросы к экзамену и пример экзаменационного билета

1. Чем обусловлена сложность номенклатуры гетероциклических систем?
2. Какие критерии лежат в основе классификации гетероциклов?
3. Дайте понятие о тривиальной номенклатуре гетероциклических соединений. По какому принципу построена тривиальных названий гетероциклов? Как она используется при названии гетероциклов по другим номенклатурным системам (Ганча-Видмана, метод конденсации)?
4. С чего следует начинать название моногетероциклов? Какие основные правила следует соблюдать при этом?
5. Объясните правила нумерации моногетероциклических систем с одним гетероатомом.
6. В каком из тривиальных названий гетероциклов нарушено правило нумерации?
7. Объясните, что Вы понимаете под терминами «локант», «заместитель». Что обозначает словосочетание «наименьшая последовательность локантов»? Приведите примеры.
8. Как Вы понимаете выражение «*фиксированный водород»*? В каком случае он используется? Какие преимущества он имеет при нумерации цикла и как это отражается в названии соединения по правилам IUPAC и С.А.?
9. Каковы правила нумерации гетероцикла с двумя и более одинаковыми и разными гетероатомами? Как это отражается в названии соединения?
10. Сформулируйте основные принципы построения названий гетероциклических соединений по системе Ганча-Видмана.
11. По каким правилам строится название префикса, если в молекуле гетероциклического соединения имеется несколько гетероатомов?
12. Что показывает префикс в названии гетероцикла? Какие виды префиксов Вы знаете? К каким из них относятся префиксы, используемые в системе Ганча-Видмана. Приведите поясняющие примеры.
13. Что в названии показывает корень? Приведите поясняющие примеры.
14. Как в названии отражается размер цикла?
15. Как в названии цикла отражается его ненасыщенность?
16. Как в названии цикла отражается его насыщенность? Опишите алгоритм названия моногетероциклического соединения
17. Строение пятичленных гетероциклов с одним гетероатомом. Докажитеароматичность пятичленных циклов.
18. От каких факторов зависит значение дипольного момента пятичленных гетероциклов и как оно влияет на их химические свойства?
19. Выстройте в ряд по увеличению ароматичности бензол и пятичленные гетероциклы (пиррол, тиофен, фуран). Ответ обоснуйте. Как отражается на химических свойствах изменение ароматичности?
20. Объясните повышенную нуклеофильность пятичленных гетероцикловпо сравнению с бензолом. Как она влияет на скорость и направление реакции $\boldsymbol{S_E}$?
21. Какова ориентация реакций $\boldsymbol{S_E}$ в молекулах фурана, тиофена, пиррола,

бензола? Ответ поясните. Как можно изменить ориентацию реакций $\boldsymbol{S_E}$ пиррола?

22. Почему для пятичленных гетероциклов не характерны реакции $\boldsymbol{S_N}$?

23. Перечислите типы реакций, характеризующие пятичленные гетероциклы как диеновые системы. Приведите пример.

24. Назовите природные источники фурана, пиррола, тиофена.

25. Перечислите синтетические методы получения фурана.

26. Какие соединения являются предшественниками фурана? Напишите схему реакций, по которой осуществляют промышленный синтез фурана.

27. Получите фуран и пиррол по методу Кнорра.

28. Осуществите получение пиррола циклизацией ($\boldsymbol{S_N}$) дикетона с N-метиламином.

29. Используя в качестве исходного соединения слизевую кислоту и другие необходимые реагенты, получите фуран и пиррол.

30. Напишите схемы реакций промышленного и лабораторного способов получения тиофена.

31. Напишите схему получения пятичленных гетероциклов по Юрьеву. Вчём преимущество этого метода?

32. Дайте понятие ацидофобности пиррола. В чём она проявляется и как отражается на реакциях $\boldsymbol{S_E}$ пиррола? Приведите пример.

33. Напишите реакции $\boldsymbol{S_E}$, характерные для пиррола.

34. Напишите схемы реакций, в которых пиррол выполняет роль диена.

35. Напишите для пиррола схемы реакций заместительного присоединения.

36. Изобразите схему, характеризующую основные свойства фурана. Чем характеризуются образующиеся катионы?

37. Как проявляет кислотные свойства фуран? Приведите пример.

38. Почему фуран является менее ароматическим соединением, чем пирроли тиофен?

39. Почему реакции сульфирования и нитрования фурана проводят в присутствии пиридинсульфотриоксида и ацетилнитрата?

40. Почему пирослизевая кислота нитруется азотной кислотой?

41. Напишите схемы реакций, в которых фуран выступает в качестве диена.

42. Какими методами получают тиофен в промышленности и в лабораторных условиях?

43. Почему тиофен является не ацидофобным соединением?

44. Напишите реакции, характеризующие кислотно-основные свойства иофена.

45. Почему тиофен вступает в реакции S_E гораздо быстрее, чем бензол, но медленнее, чем фуран и пиррол?

46. Напишите схему реакции S_E для тиофена.

47. Напишите схемы реакций циклоприсоединения для тиофена

Пример экзаменационного билета:

ГОУВПО «ДОНЕЦКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»

Уровень высшего профессионального образования:	бакалавриат
Направление подготовки:	18.03.01 «Химическая технология»
Профиль:	«Химическая технология химико-фармацевтических препаратов и косметических средств»
Семестр:	четвертый
Учебная дисциплина:	Химия гетероциклических соединений

БИЛЕТ№ 1

1. Объясните правила нумерации моногетероциклических систем с одним гетероатомом..
2. Напишите реакции, характеризующие кислотно-основные свойства тиофена.

Утверждено на заседании кафедры «Общая, физическая и органическая химия»
(наименование кафедры полностью)

Протокол №_____ от_____

Зав. кафедрой _____
(подпись) (Ф.И.О.)

Экзаменатор _____
(подпись) (Ф.И.О.)

4.3 Критерии оценивания

КРИТЕРИИ
оценивания экзаменационной работы
по дисциплине «Химия гетероциклических соединений»
для обучающихся по направлению подготовки 18.03.01 «Химическая технология» профиля «Химическая технология химико-фармацевтических препаратов и косметических средств»

Экзамен проводится письменно по билетам. Билет содержит 2 вопроса, каждый из которых требует конкретного ответа. Правильный ответ на вопрос оценивается в двадцать пять баллов. Если ответ не полный, то он оценивается в пятнадцать баллов. При отсутствии правильного ответа на поставленный вопрос обучающийся получает ноль баллов. Полученные баллы за ответы на вопросы билета суммируются и с учётом результатов текущего контроля работы студента выводится итоговая оценка по 100-балльной шкале.

По каждому вопросу:

– «25 баллов» – выставляется, если при ответе на вопрос студент обнаружил умение свободно, логично, четко и ясно предоставлять грамотные, правильные ответы на поставленный вопрос с использованием терминологии и символики в необходимой логической последовательности, а также сведений из других дисциплин и знаний, приобретенных ранее; твердые практические навыки с творческим применением полученных теоретических знаний; демонстрацию понимания причинно-следственных связей, подтвержденных датами; умение использовать

приобретенные знания и навыки в нестандартных ситуациях, требующих выхода на иной, более высокий уровень знаний; приведены аргументированные выводы;

– «20 баллов» – выставляется, если при ответе на вопрос студент проявил высокий уровень знаний при ответе на вопрос, показал умение применять теоретические знания для решения поставленной задачи, четко владеет и применяет историческую терминологию, умеет формулировать выводы, однако при ответе на вопросы допустил некоторые неточности, недостаточно обосновал собственную точку зрения по заданной проблеме;

– «15 баллов» – выставляется, если при ответе на вопрос студент обнаружил умение свободно формулировать правильные ответы на поставленные вопросы с использованием терминологии; наличие несущественных недостатков или нарушения последовательности изложения; слабое понимание причинно-следственных связей; незначительные недостатки или ошибки в изложении материала;

– «10 баллов» – выставляется, если при ответе на вопрос студент обнаружил базовые знания по вопросу, знание основных понятий и дат, описывающих заданный процесс, однако допустил существенные ошибки при изложении материала, не смог систематизировать исходные данные и сформулировать выводы;

– «5 баллов» – выставляется, если при ответе на вопрос студент обнаружил владение основными положениями материала, но фрагментарно и непоследовательно дает ответы на поставленные вопросы; продемонстрировал слабое знание материала, неумение выстроить причинно-следственные связи, сделать аргументированные выводы;

– «0 баллов» – выставляется, если при ответе на вопрос студент обнаружил незначительный общий объем знаний, отсутствие навыков в изложении исторического материала, по различным темам дисциплины допустил принципиальные ошибки терминологического и фактологического характера.

Утверждено на заседании кафедры Общая, физическая и органическая химия,
протокол № ___ от __.___.20___ г.
Заведующий кафедрой _____ Волкова Е.И.

Промежуточная аттестация по результатам освоения дисциплины в семестре проводится в форме семестрового экзамена. Форма проведения экзамена – письменная. Экзаменационный билет включает в себя 2 теоретических вопроса. При оценивании студента на экзамене преподаватель руководствуется критериями, приведенными в таблице 2.

Максимальное количество баллов за ответ на вопрос экзаменационного билета засчитывается студенту в случае, если ответ подтверждает владение студентом знаниями в полном объеме учебной программы, материал изложен в логической последовательности с выделением главного, содержит точные формулировки исторических понятий, датировки верны.

В случае, если ответ на вопрос не в полной мере отвечает приведенным требованиям, студенту засчитывается количество баллов, равное 15. При

отсутствии правильного ответа на поставленный вопрос студент получает 0 баллов.

Таблица 1 – Распределение баллов по семестровому экзамену

Форма контроля		Максимально возможное количество баллов
Ответ на вопросы экзаменационного билета	вопрос 1	25
	вопрос 2	25
ИТОГО:		**50**

Текущий контроль знаний студентов очной формы обучения производится по результатам устных и письменных опросов в ходе проведения практических занятий; студента заочной формы обучения – по результатам выполнения контрольной работы.

Преподавателем оцениваются ответы студентов на практических занятиях, участие в дискуссиях, дополнения ответов на отдельные вопросы, рецензирование выступлений друг друга и тому подобное. За каждый вид работы на семинарском занятии студент получает определенное количество баллов, установленную преподавателем (максимально 2,5 балла). Успешная работа на семинарских занятиях дает студенту право претендовать на повышение модульной рейтинговой оценки.

Таблица 2 – Распределение баллов текущего контроля

Вид работы	**Максимальное количество баллов**
Для студентов очной формы обучения	
Ответы на семинарах	2,5 балла за каждое занятие
- доклад	до 2 баллов
- рецензия ответа	1 балл
- дополнение	1 балл
- вопросы	1 балл
Участие в научной конференции	4 балла
Участие в заседании круглого стола	3,5 балла
Итого максимально возможное	**50 баллов**
Для студентов заочной формы обучения	
Выполнение контрольной работы (индивидуального задания)	до 30 баллов
Защита индивидуального задания (контрольной работы)	до 20
Итого максимально возможное	**50 баллов**

Промежуточная аттестация по результатам освоения дисциплины в семестре проводится в форме семестрового экзамена. Форма проведения экзамена – письменная. Экзаменационный билет включает в себя 3 теоретических вопроса.

При оценивании студента на экзамене преподаватель руководствуется критериями, приведенными в таблице 2.

Максимальное количество баллов за ответ на вопрос экзаменационного билета засчитывается студенту в случае, если ответ подтверждает владение студентом знаниями в полном объеме учебной программы, материал изложен в логической последовательности с выделением главного, содержит точные формулировки исторических понятий, датировки верны.

В случае, если ответ на вопрос не в полной мере отвечает приведенным требованиям, студенту засчитывается количество баллов, равное 15. При отсутствии правильного ответа на поставленный вопрос студент получает 0 баллов.

Итоговая оценка определяется путем суммирования количества баллов по результатам текущего контроля и количества баллов по результатам семестрового экзамена. **Максимально возможное количество баллов – 100**.

Полученная оценка по 100-балльной шкале определяет оценку по государственной шкале и шкале ECTS:

Сумма баллов по 100-бальной шкале	Оценка по шкале ECTS	Оценка по государственной шкале
90-100	A	Отлично
80-89	B	Хорошо
75-79	C	
70-74	D	Удовлетворительно
60-69	E	
35-59	FX	Неудовлетворительно
0-34	F*	

* – с обязательным повторным изучением дисциплины.

4.4 Пример текущего опроса на практических занятиях

Тема 2. Пиридин. Строение. Свойства и получение

1. Охарактеризовать строение бензола – карбоциклического соединения
2. Раскрыть суть ароматичности бензола согласно правилу Хюккеля.
3. Рассмотреть строение молекулы пиридина и оценить ароматичность системы согласно правилу Хюккеля.
4. Вспомнить свойства бензола как ароматического углеводорода- реакции присоединения и замещения. Чем они обусловлены?
5. Предположить свойства пиридина, характерные для углеродного кольца.
6. Предположить свойства пиридина, как циклического амина.
7. Вспомнить способы получения бензола.
8. Рассмотреть способы получения пиридина.

Ответы на вопросы входного контроля учитываются преподавателем в результатах текущего контроля работы студента.

4.5 Курсовое проектирование - учебным планом курсовое проектирование не запланировано

5 РЕКОМЕНДУЕМАЯ ЛИТЕРАТУРА

I. Основная литература

1. Юровская М.А. Химия ароматических гетероциклических соединений / Юровская М.А.. — Москва : Лаборатория знаний, 2020. — 210 с. — ISBN 978-5-00101-832-2. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: http://www.iprbookshop.ru/37112.html

2. Гетероциклические соединения. Элементы биоорганической химии : задачник / В.А. Осянин [и др.].. — Самара : Самарский государственный технический университет, ЭБС АСВ, 2020. — 91 с. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: http://www.iprbookshop.ru/105010.html

II. Дополнительная литература

3. Анисимова Н.А. Химия гетероциклических соединений. Ч.1. Основы номенклатуры. Моногетероциклические соединения с одним гетероатомом : учебное пособие / Анисимова Н.А.. — Санкт-Петербург : Санкт-Петербургский государственный университет промышленных технологий и дизайна, 2017. — 82 с. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: http://www.iprbookshop.ru/102591.html

6 УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Учебно-методические издания, разработанные в ДонНТУ:

4. Методические указания к выполнению практических работ по дисциплине "Химия гетероциклических соединений" [Электронный ресурс] : для обучающихся по направлению 18.03.01 "Химическая технология", всех форм обучения / ГОУВПО "ДОННТУ", Кафедра общей, физической и органической химии ; ГОУВПО "ДОННТУ", Каф. общ., физ. и орган. химии ; сост. Т. П. Кулишова. - 743 Кб. - Донецк : ГОУВПО "ДОННТУ", 2021. - 1 файл. - Систем. требования: Acrobat Reader.http://ed.donntu.ru/books/21/m7057.pdf

5. Методические указания для самостоятельной работы и выполнения индивидуальных заданий по дисциплине "Химия гетероциклических соединений" [Электронный ресурс] : для обучающихся по направлению 18.03.01 "Химическая технология", всех форм обучения ГОУВПО "ДОННТУ", Кафедра общей, физической и органической химии ; ГОУВПО "ДОННТУ", Каф. общ., физ. и орган. химии ; сост. Т. П. Кулишова. - 3 Мб. - Донецк : ГОУВПО "ДОННТУ", 2021. - 1 файл. - Систем. требования: Acrobat Reader.http://ed.donntu.ru/books/21/m7061.pdf

Электронно-информационные ресурсы

ЭБС ДОННТУ – http://donntu.ru/library

ЭБС IPR SMART – http://www.iprbookshop.ru

7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

7.1 Лекционные занятия:

Учебная аудитория № 7.417, учебный корпус 7, для проведения занятий лекционного типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации (мультимедийное оборудование: ноутбук (ОС - Windows 8.1 Professionalx86/64 (академическая подписка DreamSparkPremium), LibreOffice 3.3.0.4 (лицензия GNULGPLv3+ и MPL2.0), мультимедийный проектор, экран; специализированная мебель: доска аудиторная, столы аудиторные, стулья ученические; демонстрационные стенды и плакаты).

7.2 Практические и лекционные занятия:

Учебная аудитория № 7.115, учебный корпус 7, для проведения лабораторных занятий, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации (мультимедийное оборудование: ноутбук (ОС - Windows 8.1 Professionalx86/64 (академическая подписка DreamSparkPremium), LibreOffice3.3.0.4 (лицензия GNULGPLv3+ и MPL2.0), мультимедийный проектор, экран; специализированная мебель: доска аудиторная, столы аудиторные, стулья ученические; демонстрационные стенды и плакаты; весыаналитические; весы технические; штативы лабораторные; шкаф металлический; шкафы сушильные; шкафы вытяжные; рефрактометр ИРФ-22; аквадистиллятор Д-4; лабораторный pH-метр; посуда химическая стеклянная: пробирки, бюретки, воронки, колбы).

7.3 Самостоятельная работа:

Помещения для самостоятельной работы с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду организации: читальные залы, учебные корпуса 2, 3 (Компьютерная техника с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду (ЭИОС ДОННТУ) и электронно-библиотечную систему (ЭБС IPRbooks), а также возможностью индивидуального неограниченного доступа обучающихся в ЭБС и ЭИОС посредством Wi-Fi с персональных мобильных устройств. ОС – Microsoft Windows 7, OpenOffice 2.0.3 – общественная лицензия MPL 2.0, Grubloaderfor ALT Linux – лицензия GNULGPLv3, Mozilla Firefox – лицензия MPL2.0, Moodle (Modular Object-Oriented Dynamic Learning Environment) – лицензия GNUGPL).