



Основная профессиональная образовательная программа  
06.03.01 Биология  
Биохимия

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации

**ИВАНОВСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ**

Кафедра органической и физической химии

ОДОБРЕНО:

Руководитель ОП

  
(подпись)

Е.А. Борисова

« 13 » июня 20 18 г.

**Рабочая программа дисциплины**

**СПЕЦИАЛЬНЫЕ ГЛАВЫ ОРГАНИЧЕСКОЙ ХИМИИ**

Уровень высшего образования:	бакалавриат
Квалификация выпускника:	бакалавр
Направление подготовки:	06.03.01 Биология
Направленность (профиль) образовательной программы:	Биохимия
Тип образовательной программы:	программа академического бакалавриата



## 1. Цели освоения дисциплины

**Целью** освоения дисциплины обучающимися является приобретение будущими бакалаврами по биологии знаний о некоторых химических соединениях, аналоги которых участвуют в химических процессах, лежащих в основе жизнедеятельности. Это позволит выпускнику бакалавриата успешно реализовать себя в дальнейшей профессиональной деятельности в сфере образования, здравоохранения, природопользования, сельскохозяйственного производства и пищевой промышленности. У студентов формируются современные представления о строении и свойствах химических соединений, входящих в состав живых организмов. Студенты осваивают современные экспериментальные методы исследований, приобретают навыки работы с научным оборудованием и аппаратурой, умения проведения фундаментальных и прикладных исследований биологических объектов.

Для реализации поставленной цели в процессе освоения учебной дисциплины «Специальные главы органической химии» решаются следующие **задачи**, направленные на формирование у студентов:

- представлений об органических соединениях, аналоги которых участвуют в химических процессах, лежащих в основе жизнедеятельности;
- практических навыков работы в химической лаборатории, которые необходимы для экспериментальных исследований биологически активных соединений.

## 2. Место дисциплины в структуре ОП

Учебная дисциплина «Специальные главы органической химии» относится к дисциплинам по выбору вариативной части ОП и изучается студентами в 6 семестре.

Курс «Специальные главы органической химии» читается студентам-биологам после изучения ими во 2-м семестре дисциплины «Органическая химия» и является ее логическим продолжением, он знакомит обучающихся с особенностями превращений органических соединений в ходе обмена веществ живых организмов. Данный курс является важным в подготовке обучающихся по ОП Биохимия, знания, приобретенные в процессе его освоения, углубляют базовые представления студентов об биологически активных органических соединениях.

Для освоения данной дисциплины обучающийся должен:

**Знать:** функциональные группы основных классов органических соединений и химические свойства этих соединений; взаимосвязь между строением органических соединений и их химическими свойствами; общие представления об энергетике и направленности химических реакций; методы количественного и качественного анализа органических соединений.

**Уметь:** пользоваться стандартным лабораторным оборудованием и химической посудой для выполнения эксперимента по известной методике; выполнять расчёты по уравнениям химических реакций; устанавливать взаимосвязь между строением органических соединений и их химическими свойствами;

**Владеть:** навыками работы в химической лаборатории, соблюдая нормы безопасного обращения с химическими веществами; навыками выполнения лабораторного эксперимента по органической химии; опытом статистической обработки результатов эксперимента.



### **3. Планируемые результаты обучения по дисциплине**

#### **3.1. Компетенции, формированию которых способствует дисциплина**

При освоении дисциплины формируются следующие компетенции в соответствии с ФГОС ВО по данному направлению подготовки:

а) общепрофессиональные (ОПК):

ОПК-2: способность использовать экологическую грамотность и базовые знания в области физики, химии, наук о Земле и биологии в жизненных ситуациях; прогнозировать последствия своей профессиональной деятельности, нести ответственность за свои решения;

ОПК-5: способность применять знание принципов клеточной организации биологических объектов, биофизических и биохимических основ, мембранных процессов и молекулярных механизмов жизнедеятельности;

б) профессиональные (ПК):

ПК-1: способность эксплуатировать современную аппаратуру и оборудование для выполнения научно-исследовательских полевых и лабораторных биологических работ.

#### **3.2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с формируемыми компетенциями**

В результате освоения дисциплины обучающийся должен

**знать:**

- ✓ строение основных гетероциклических соединений (ОПК-2);
- ✓ классификацию и номенклатуру гетероциклических соединений, в том числе, обладающих биологической активностью (ОПК-5);
- ✓ методы количественного анализа гетероциклических органических соединений (ПК-1);
- ✓ правила безопасности при работе с потенциально опасными гетероциклическими органическими соединениями (ПК-1);
- ✓ меры первой помощи лицам, пострадавшим при работе в лаборатории органической химии (ОПК-2);

**уметь:**

- ✓ прогнозировать последствия своей профессиональной деятельности в области исследований органических соединений (ОПК-2);
- ✓ прогнозировать последствия своих действий с органическими соединениями при несоблюдении правил техники безопасной работы (ОПК-2);
- ✓ оказывать первую помощь лицам, пострадавшим при работе в химической лаборатории (ОПК-2);
- ✓ прогнозировать биологическую активность гетероциклических соединений (ОПК-5);
- ✓ использовать лабораторную посуду, приемы и методы безопасной работы в лаборатории (ПК-1);

**владеть:**

- ✓ навыками самостоятельной работы с учебной, научной и справочной литературой по органической химии (ОПК-2);
- ✓ иметь опыт обсуждения принципов биологической активности органических соединений (ОПК-5);
- ✓ навыками инструментальных исследований органических соединений с



Основная профессиональная образовательная программа  
06.03.01 Биология  
Биохимия

использованием современной научной аппаратуры и оборудования химической лаборатории (ПК-1);

✓ методиками безопасной работы с легко воспламеняющимися, взрывоопасными, летучими, токсичными органическими веществами, кислотами и основаниями, химической посудой (ПК-1);

✓ приемами оказания первой помощи лицам, пострадавшим при работе в химической лаборатории (ПК-1);

#### 4. Объем и содержание дисциплины

Объем дисциплины составляет 4 зачетные единицы (144 часа).

##### 4.1. Содержание дисциплины по разделам (темам), соотнесенное с видами и трудоемкостью занятий лекционно-семинарского типа

Объем иной контактной работы и самостоятельной работы обучающегося по дисциплине указан в учебном плане образовательной программы.

№ п/п	Разделы (темы) дисциплины	Семестр	Виды занятий, их объем		Формы текущего контроля успеваемости
			Занятия лекционного типа	Занятия семинарского типа	Формы промежуточной аттестации
1.	Вводный. Введение в проблематику дисциплины, представление рабочей программы, осмысление требований к организации процесса обучения, самостоятельной работы и форм аттестации.	6	1		Входная диагностика: собеседование с последующим обсуждением результатов. Список вопросов, интересующих студента по содержанию дисциплины (сдается в письменном виде).
2.	Фуллерены.	6	3	6 лабор. занятие	Отчет по лабораторным работам Контрольная работа
3.	Небензоидные ароматические структуры. Аннулены.	6	1		
4.	Углеводороды с несколькими изолированными бензольными ядрами.	6	2	8 лабор. занятие	Отчет по лабораторным работам
5.	Конденсированные и многоядерные ароматические соединения	6	2	8 лабор. занятие	Отчет по лабораторным работам Контрольная работа
6.	Полифункциональные циклические соединения. Гетероциклические соединения	6	2	6 лабор. занятие	Отчет по лабораторным работам
7.	Ароматические гетероциклы	6	2	8 лабор. занятие	Отчет по лабораторным работам



Основная профессиональная образовательная программа  
06.03.01 Биология  
Биохимия

					Контрольная работа
8.	Гетероциклические соединения с несколькими гетероатомами	6	2	6 лабор. занятие	Отчет по лабораторным работам Контрольная работа
9.	Заключительный. Подведение и анализ промежуточных результатов освоения дисциплины.	6	1		
Итого за семестр:			16	45	Курсовая работа Экзамен

#### 4.2. Развернутое описание содержания учебного материала по разделам

**Введение.** Предмет курса.

**Фуллерены.** Номенклатура. Получение. Химические свойства. Основные подходы к введению функциональных групп в фуллерены. Органическая химия производных фуллерена C<sub>60</sub>. Растворимость фуллеренов и их производных. Водорастворимые фуллерены. Применение фуллеренов и их функциональных производных. Медицина.

**Небензоидные ароматические структуры. Аннулены.** Номенклатура. Изомерия. Получение. Нахождение в природе. Гомологические ряды. Химические свойства. Применение.

**Углеводороды с несколькими изолированными бензольными ядрами.** Номенклатура. Изомерия. Получение. Нахождение в природе. Гомологические ряды. Химические свойства на примере дифенилметана и трифенилметана. Применение. Дифенил. Химические свойства. Применение.

**Конденсированные и многоядерные ароматические соединения.** Номенклатура. Гомологические ряды. Изомерия. Получение. Нахождение в природе. Гомологические ряды. Химические свойства на примере нафталина и антрацена. Применение.

**Полифункциональные циклические соединения. Гетероциклические соединения.** Классификация. Номенклатура. Гомологические ряды. Изомерия. Способы получения. Химические свойства «малых» гетероциклических соединений. Взаимные переходы. Цикл Юрьева. Применение.

**Ароматические гетероциклы.** Фуран. Тиофен. Пиррол. Пиридин. Индол. Хинолин. Получение. Химические свойства. Применение.

**Гетероциклические соединения с несколькими гетероатомами.** Пиримидин. Пурин. Пуриновые основания. Получение. Химические свойства. Применение.

#### 5. Образовательные технологии

При проведении занятий используются образовательные технологии:

- ✓ технология проблемного обучения,
- ✓ рейтинговая технология,
- ✓ технология развития критического мышления,
- ✓ технология учебной дискуссии,

Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине: технологии смешанного обучения.

#### 6. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся



Самостоятельная работа студентов направлена на углубленное самостоятельное изучение отдельных разделов и тем рабочей программы. Самостоятельная работа студентов проходит в форме изучения теоретического материала (лекций, рекомендованной литературы, в том числе и самостоятельного поиска материалов в глобальной сети, включая ЭБС "Университетская библиотека онлайн"). К самостоятельной работе относится также подготовка к лабораторным занятиям с использованием методических указаний, расположенных на сайте библиотеки ИвГУ (электронная библиотека):

[http://lib.ivanovo.ac.ru:81/elib/dl/biology/ucheb/kustova\\_2014.htm/info](http://lib.ivanovo.ac.ru:81/elib/dl/biology/ucheb/kustova_2014.htm/info)

Полностью весь методический материал по обеспечению самостоятельной работы студентов приводится в Приложении 1 к РП.

## **7. Характеристика оценочных средств для текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине**

Входная диагностика проводится в форме собеседования с последующим обсуждением результатов.

Рейтинговый контроль качества знаний по дисциплине запланирован в форме 3 контрольных работ и 6 лабораторных работ. За каждую контрольную работу студент получает 8 рейтинговых баллов, за каждую лабораторную работу – максимум 6 баллов. Максимально в семестре студент может набрать 60 баллов. Допуск к экзамену получают студенты, набравшие не менее 35 баллов.

Экзаменационный ответ оценивается из расчета в 40 баллов, которые суммируются с баллами, набранными за семестр (максимально – 100 рейтинговых баллов).

Студент, полностью выполнивший учебную программу дисциплины и набравший на промежуточных этапах сумму от 45 до 60 баллов, имеет право получить итоговую оценку без дополнительного опроса. При этом:

студент, набравший 45-49 баллов, получает 10 дополнительных баллов и итоговую оценку «удовлетворительно»;

студент, набравший 50-55 баллов, 20 дополнительных баллов и итоговую оценку «хорошо»;

студент, набравший 56-60 баллов, может получить 30 дополнительных баллов и оценку «отлично».

Для пересчета набранных в течение семестра рейтинговых баллов в обычные оценки используется шкала:

от 55 до 69 – «удовлетворительно»;

от 70 до 84 – «хорошо»;

от 85 до 100 – «отлично».

Курсовая работа обучающегося представляет собой самостоятельное исследование на тему выпускной квалификационной работы (ВКР), утвержденной на заседании выпускающей кафедры – кафедры общей биологии и физиологии. Выполнение курсовой работы – это этап подготовки ВКР. Курсовая работа выполняется в соответствии с планом, который согласовывается с научным руководителем. Курсовая работа носит исследовательско-аналитический характер, содержит как теоретическую, так и практическую часть.



Основная профессиональная образовательная программа  
06.03.01 Биология  
Биохимия

---

Текст курсовой работы проверяет и оценивает научный руководитель обучающегося. Окончательная оценка ставится после защиты курсовой работы на заседании кафедры, на котором оценивается общий доклад, ответы на вопросы.

Общая оценка за выполнение курсовой работы – «неудовлетворительно», «удовлетворительно»; «хорошо»; «отлично». Критерии оценки см. Приложение 2 к РП.

## **8. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины**

### **Основная литература:**

1. Горленко, В.А. Органическая химия: учебное пособие / В.А. Горленко, Л.В. Кузнецова, Е.А. Яныкина ; Министерство образования и науки Российской Федерации, Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Московский педагогический государственный университет». - Москва : Прометей, 2012. - Ч. V, VI. - 398 с. - Библиогр. в кн.. - ISBN 978-5-7042-2377-1 ; То же [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=363826>

2. Захарова, О.М. Органическая химия: Основы курса : учебное пособие / О.М. Захарова, И.И. Пестова ; Министерство образования и науки Российской Федерации, Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Нижегородский государственный архитектурно-строительный университет». - Н. Новгород : ННГАСУ, 2014. - 89 с. : табл., ил. - Библиогр. в кн. ; То же [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=427643>

3. Горленко, В.А. Органическая химия : учебное пособие / В.А. Горленко, Л.В. Кузнецова, Е.А. Яныкина ; Министерство образования и науки Российской Федерации, Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Московский педагогический государственный университет». - Москва : Прометей, 2012. - Ч. I, II. - 294 с. - ISBN 978-5-7042-2345-0 ; То же [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=211718>

4. Горленко, В.А. Органическая химия : учебное пособие / В.А. Горленко, Л.В. Кузнецова, Е.А. Яныкина ; Министерство образования и науки Российской Федерации федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Московский педагогический государственный университет». - Москва : Прометей, 2012. - Ч. III, IV. - 414 с. - ISBN 978-5-7042-2324-5 ; То же [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=211719>

5. Ким, А.М. Органическая химия : учебное пособие / А.М. Ким ; Министерство образования Российской Федерации, Новосибирский Государственный Педагогический Университет. - 4-е изд., испр. и доп. - Новосибирск : Сибирское университетское издательство, 2004. - 848 с. - ISBN 5-94087-156-9 ; То же [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=57255>

### **Дополнительная литература**

1. Бухаров, С.В. Химия и технология продуктов тонкого органического синтеза : учебное пособие / С.В. Бухаров, Г.Н. Нугуманова ; Министерство образования и науки России, Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Казанский национальный исследовательский технологический университет». - Казань : Издательство КНИТУ, 2013. - 268 с. : ил., табл. - Библиогр.: с. 221-224. - ISBN 978-5-7882-1436-8 ; То же [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=258359>



Основная профессиональная образовательная программа  
06.03.01 Биология  
Биохимия

---

Ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»:

Система электронной поддержки образовательного процесса «Мой университет»  
<https://uni.ivanovo.ac.ru>

Профессиональные базы данных и информационно-справочные системы:

ЭБС «Университетская библиотека онлайн» [www.biblioclub.ru](http://www.biblioclub.ru)

Электронная библиотека ИвГУ <http://lib.ivanovo.ac.ru>

Электронный каталог НБ ИвГУ <http://lib.ivanovo.ac.ru/index.php/ek>

Программное обеспечение: операционная система Microsoft Windows, пакет офисных программ Microsoft Office и(или) LibreOffice, интернет-браузер Microsoft Edge и(или) Yandex Browser.

### **9. Материально-техническое обеспечение дисциплины**

Учебные аудитории:

- для проведения занятий лекционного типа с комплектом специализированной учебной мебели и техническими средствами обучения, служащими для предоставления учебной информации большой аудитории;

- для проведения занятий семинарского типа, консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации с комплектом специализированной учебной мебели и техническими средствами обучения;

Лаборатория, оснащенная лабораторным оборудованием, комплектом специализированной учебной мебели и техническими средствами обучения.

Помещение для самостоятельной работы, оснащенное комплектом специализированной учебной мебели, компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в ЭИОС.

Демонстрационное оборудование и учебно-наглядные пособия для занятий лекционного типа, обеспечивающие тематические иллюстрации.





Основная профессиональная образовательная программа  
06.03.01 Биология  
Биохимия

**Автор(ы) рабочей программы дисциплины:** профессор кафедры органической и физической химии, доктор химических наук проф. Ключев М.В., зав. кафедрой органической и физической химии, профессор, доктор химических наук Кустова Т.П.

Программа рассмотрена и утверждена на заседании кафедры органической и физической химии

« 17 » мая 20 18 г., протокол № 10

Программа обновлена  
протокол заседания кафедры № 1 от « 30 » августа 20 19 г.

Согласовано:

Руководитель ОП  Е.А. Борисова  
(подпись)

Программа обновлена  
протокол заседания кафедры № \_\_\_\_\_ от « \_\_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20 \_\_\_\_ г.

Согласовано:

Руководитель ОП \_\_\_\_\_ / \_\_\_\_\_ /  
(подпись)

Программа обновлена  
протокол заседания кафедры № \_\_\_\_\_ от « \_\_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20 \_\_\_\_ г.

Согласовано:

Руководитель ОП \_\_\_\_\_ / \_\_\_\_\_ /  
(подпись)

Программа обновлена  
протокол заседания кафедры № \_\_\_\_\_ от « \_\_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20 \_\_\_\_ г.

Согласовано:

Руководитель ОП \_\_\_\_\_ / \_\_\_\_\_ /  
(подпись)