

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ НАУКИ  
ИНСТИТУТ ХИМИЧЕСКОЙ БИОЛОГИИ И ФУНДАМЕНТАЛЬНОЙ МЕДИЦИНЫ  
СИБИРСКОГО ОТДЕЛЕНИЯ РОССИЙСКОЙ АКАДЕМИИ НАУК  
(ИХБФМ СО РАН)



## ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

Специальность

**Биоорганическая химия**

1. Уровень высшего образования: подготовка научно-педагогических кадров высшей квалификации в аспирантуре.
2. Квалификация выпускника: преподаватель – исследователь.
3. Форма обучения: очная.
4. Срок обучения 4 года.

Разработчики: к.х.н. Коваль Владимир Васильевич и к.х.н. Воробьев Павел Евгеньевич.

Новосибирск 2019

Оценочные средства предназначены для контроля и оценки образовательных достижений обучающихся. Процесс обучения направлен на формирование компетенций или отдельных их элементов в соответствии с ФГОС ВО 04.06.01 «Химические науки».

Дисциплина «Биоорганическая химия» является частью химического цикла ОПОП по направлению подготовки «04.06.01 – Химические науки» (квалификация аспирантура) в области, касающейся вариативной части профессионального цикла.

Содержание дисциплины охватывает основы химии белков и нуклеиновых кислот, углеводов, липидов, биологически активных соединений, а также современных высокочувствительных методов биоорганической и биологической химии, используемых для анализа их структуры и синтеза.

Дисциплина предназначена для формирования у аспирантов химического мировоззрения, которое необходимо для рассмотрения и понимания основ решения проблем взаимодействий нуклеиновая кислота-белок и белок-белок и нацелена на формирование у выпускника общекультурных компетенций: УК-1, УК-2, УК-3, УК-4, УК-5 профессиональных компетенций: ОПК-1, ОПК-3, ОПК-4 .

Освоение дисциплины предусматривает самостоятельное изучение теоретического материала, включая поиск информации, содержательную работу с ней, подготовка докладов на заданную тему.

Результатом прохождения дисциплины является сдача кандидатского экзамена.

Программой дисциплины предусмотрен контроль. Формой контроля при прохождении дисциплины «Биоорганическая химия» является написание реферата по теме исследовательской работы.

### Цели освоения дисциплины

Дисциплина «Биоорганическая химия» имеет своей целью формирование у аспирантов профессиональных научно-исследовательских навыков по использованию современных биологических и химических знаний за счет теоретического и практического усвоения:

- широкого спектра аналитических методов и подходов в биоорганической химии;
- теоретических основ, достижений и проблем современной науке о природных соединениях;
- структурных особенностей белков и нуклеиновых кислот и вытекающих из них физико-химических свойств для получения на их

основе новых современных препаратов для лечения и диагностики вирусных и онкологических заболеваний.

Основной целью освоения дисциплины является получение и творческое освоение систематизированных знаний, формирование умения анализа полученных структурных и экспериментальных данных для активного использования их в своей научно-исследовательской работе.

## **Место дисциплины в структуре ОПОП**

**«Биоорганическая химия»** является обязательным курсом, который изучается аспирантами на протяжении всего обучения и сдается кандидатский экзамен на третьем - четвертом курсе аспирантуры. Для изучения данной учебной дисциплины необходимы знания, умения и навыки (владение), формируемые следующими дисциплинами: органическая, аналитическая и физическая химия; а также биохимия и молекулярная биология.

Программа аспирантуры направлена на освоение всех видов профессиональной деятельности.

Выпускник, освоивший программу аспирантуры, должен обладать следующими **Универсальными и Общепрофессиональными компетенциями:**

способность к критическому анализу и оценке современных научных достижений, генерированию новых идей при решении исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных областях (УК-1);

способность проектировать и осуществлять комплексные исследования, в том числе междисциплинарные, на основе целостного системного научного мировоззрения с использованием знаний в области истории и философии науки (УК-2);

готовность участвовать в работе российских и международных исследовательских – коллективов по решению научных и научно-образовательных задач (УК-3);

готовность использовать современные методы и технологии научной коммуникации на государственном и иностранном языках (УК-4);

способность планировать и решать задачи собственного профессионального и личностного развития (УК-5);

### **Общепрофессиональные компетенции:**

способность самостоятельно осуществлять научно-исследовательскую деятельность в соответствующей профессиональной области с использованием современных методов исследования и информационно-коммуникационных технологий (ОПК-1);

способность передавать методический и научно-исследовательский опыт в подготовке научно-педагогических кадров (ОПК-2);

готовность к преподавательской деятельности по основным образовательным программам высшего образования (ОПК-3).

Универсальные компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения всей программы обучения в аспирантуре.

Общепрофессиональные компетенции определяются направлением подготовки Химические науки по профилю «Биоорганическая химия»:

*В системе социально-гуманитарного образования:* курс выступает как важный фактор формирования научного мировоззрения и развития абстрактного и структурного стиля мышления.

*В общепрофессиональной подготовке:* курс относится к циклу обязательных общепрофессиональных дисциплин и позволяет обеспечить повышение биологической и химической грамотности и формирование базовых знаний по биоорганической химии.

Изучение дисциплины должно способствовать обладанию универсальными компетенциями и становлению общекультурной компетенции (УК-1, УК-2, УК-3 и УК-4):

*использует основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности, применяет методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования.*

Изучение биоорганической химии должно способствовать становлению следующих общепрофессиональных компетенций:

- знать сущность и социальную значимость профессии, основных перспектив и проблем, определяющих конкретную область деятельности (ОПК-1);
- уметь способностью применять основные законы химии при обсуждении полученных результатов и в преподавательской деятельности, в том числе с привлечением информационных баз данных (ОПК-3);
- владеть навыками химического эксперимента, основными синтетическими и аналитическими методами получения и исследования химических веществ и реакций (ОПК-2);
- владеть навыками работы на современных научных приборах и оборудовании при проведении химических экспериментов, уметь использовать в работе (иметь опыт работы) на современном стандартном оборудовании, применяемом в аналитических и физико-химических исследованиях (ОПК-2);
- владеть методами регистрации и обработки результатов химически экспериментов (ОПК-1);
- владеть методами безопасной работы в химической лаборатории и обращения с химическими материалами с учетом их физических

*и химических свойств, способностью проводить оценку возможных рисков (ОПК-1).*

**В результате освоения дисциплины обучающийся должен:**

- **знать** о физико-химической сущности и механизмах процессов, происходящих в живых организмах; об актуальных направлениях современной биоорганической химии, касающихся разработки подходов к созданию химических инструментов для изучения молекулярных механизмов функционирования клетки, геномных и постгеномных технологий создания новых лекарственных средств, систем их адресной доставки, разработки диагностикумов на социально значимые заболевания, развития технологий получения биосовместимых материалов для нужд трансляционной медицины;
- **знать** – строение, структуру и свойства белков и нуклеиновых кислот, их компонентов, методические аспекты синтеза и структурного анализа этих биополимеров и их надмолекулярных комплексов; закономерности химического поведения на молекулярном и клеточном уровнях биологически важных молекул во взаимосвязи с их строением;
- **уметь** – выстраивать логическую взаимосвязь между строением вещества, его свойствами и реакционной способностью; рассматривать процессы, протекающие в живом организме на молекулярном и клеточном уровне с позиции взаимосвязи структуры соединения с механизмом его биологического функционирования, т. е. устанавливать взаимосвязь структура-функция. В процессе изучения студент должен выработать умение и навыки самостоятельного отбора среди изобилия методов и подходов биоорганической химии для работы только те из них, которые наиболее всего подходят для решения конкретной задачи;
- **владеть** - навыками работы на современных научных приборах и оборудовании при проведении химических экспериментов, уметь использовать в работе (иметь опыт работы) на современном стандартном оборудовании, применяемом в аналитических и физико-химических исследованиях;
- **владеть** методами регистрации и обработки результатов химически экспериментов;
- **владеть** методами безопасной работы в химической лаборатории и обращения с химическими материалами с учетом их физических и химических свойств, способностью проводить оценку возможных рисков.

Примерные Вопросы подготовки к экзамену:

1. Предмет биоорганической химии. Объекты изучения.
2. Методы исследования. Основные задачи. Актуальные направления современной биоорганической химии.
3. Строение и биологические функции белков и нуклеиновых кислот.

4. Строение и биологические функции углеводов и гликоконъюгатов.
5. Химический синтез пептидов и полипептидов. Биосинтез белков.
6. Определение последовательности аминокислот в пептидах и белках
7. Химическая и посттрансляционная модификация белков.
8. . Биологические мембранны.
9. Подходы к установлению нуклеотидной последовательности в ДНК и РНК.
10. Синтез нуклеозидов, нуклеотидов и их производных.
11. Химический и химико-ферментативный синтез нуклеиновых кислот и их неприродных аналогов .
12. Химическая модификация нуклеиновых кислот.
13. Химическая модификация как инструмент исследования пространственной структуры биополимеров и их комплексов
14. Аффинная модификация ферментов и надмолекулярных комплексов.
15. Химическая модификация биополимеров для решения задач биологии и медицины.
16. Предмет химии природных соединений. Объекты изучения. Методы исследования. Основные задачи. Актуальные направления современной химии природных соединений.
17. Строение, биологические функции и химические свойства углеводов: моносахаридов, олигосахаридов и полисахаридов.
18. Смешанные биополимеры – гликопротеины и протеогликаны, строение и биологические функции.
- 19.. Омыляемые и неомыляемые липиды. Строение, физико-химические свойства, химический и биологический синтез. Биологические мембранны.
- 20.Химические и биологические свойства порфиринов.
- 21.Природные антибиотики. История открытия. Механизмы действия. Синтетические антибиотики.
22. Витамины. Механизмы действия.
23. Противоопухолевые препараты.

#### **Вопросы экзамена:**

1. Геометрия и энергетика многоатомных молекул.
2. Внутренние координаты.
3. Поверхность потенциальной энергии молекулы.
4. Свойства ППЭ.
5. Оптимальные конформации.
6. Пути конформационных переходов.
7. Свободная энергия и тепловые флуктуации.
8. Заселенность конформеров.
9. Составляющие потенциальной энергии.
- 10.Методы определения оптимальных конформаций макромолекулы.
- 11.Метод молекулярной механики.

- 12.Методы оптимизации.
- 13.Метод Монте Карло.
- 14.Метод молекулярной динамики.
- 15.Строение полипептидов.
- 16.Уровни организации структуры белка.
- 17.Первичная структура.
- 18.Конформации пептидной единицы.
- 19.Карта Рамачандрана.
- 20.Типы РА распада. Интенсивность распада, энергия испускаемых частиц.  
Радиолиз. Свойства наиболее распространенных изотопов.
- 21.Детекция РА распада счетчиком Гейгера и с использованием  
авторадиографии. Преимущества, ограничения, сфера применения.
- 22.Детекция РА распада с использованием сцинтилляторов и по излучению  
Черенкова-Вавилова. Преимущества, ограничения, сфера применения.
- 23.Поглощение света веществом (спектрофотометрия).
- 24.Общие принципы электрофореза в свободной.
- 25.Электрофорез в гелях.
- 26.Электрофорез белков.
- 27.Седиментация – принципы метода.
- 28.Варианты практического использования седиментации.
- 29.Хроматография - принципы метода.
- 30.Классификация хроматографических методов по агрегатному состоянию  
фаз и природе сорбции.
- 31."Полуколичественная" и Real-Time ПЦР как метод определения  
количества матрицы.
- 32.Использование радиоизотопов для исследования конформации  
биополимеров и их комплексов.
- 33.Использование красителей для детекции биополимеров.
- 34.Использование флуоресцентных меток.
- 35.Буферы для электрофореза.
- 36.Электрофорез нуклеиновых кислот.
- 37.Детекция неполностью комплементарных ДНК-дуплексов  
(гетеродуплексов).
- 38.Афинный электрофорез.
- 39.Электрофорез на целлюлозе с неподвижными границами (изотахофорез в  
равновесии с эндоэлектроосмосом).
- 40.Капиллярный электрофорез (в свободной среде) на примере устройства и  
принципа работы прибора "Капель" (Люмэкс).

41. Электрофорез в геле в капилляре на примере устройства и принципа работы "генного анализатора" ABI 310 (Applera Genomics).
42. Элюция биополимеров из геля.
43. Общее устройство центрифуги.
44. Классификация хроматографических методов по геометрии пространства процесса, способу элюции, направлению перемещения фаз.
45. Использование масс-спектрометрии для анализа молекул биополимеров.
46. "Полуколичественная ПЦР" как способ оценки начальной концентрации матрицы - варианты метода и способов обработки результатов, критерии оценки адекватности проведения эксперимента, разновидности стандартов, ограничения подхода.
47. Метки, используемые для Real-Time PCR, принципы детекции, преимущества, недостатки, основные сферы применения.
48. Альтернативные подходы к точному определению количества матрицы ПЦР: Digital PCR и метод молекулярных колоний.
49. Используемые в MPSS методы клonalной амплификации и определения нукл. последовательностей амплификаторов.
50. Внедренные в практику системы массового параллельного секвенирования.
51. Перспективные системы массового параллельного секвенирования.

#### Тестовые задания

1. Исторически наиболее ранним методом синтеза нуклеиновых кислот является:
  - А) фосфотриэфирный
  - Б) фосфитамидный
  - В) фосфодиэфирный
2. Апуринизация нуклеиновых кислот протекает:
  - А) быстрее в случае ДНК
  - Б) быстрее в случае РНК
  - В) одинаково в ДНК и РНК
3. Основная мишень для антибиотика блеомицина:
  - А) Рибосома
  - Б) ДНК
  - В) клеточная стенка

Ответы: 1. В; 2. А; 3. Б.

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

### **Основная литература**

1. Кнорре Д.Г., Годовикова Т.С., Мызина С.Д., Федорова О.С. Биоорганическая химия. Учебное пособие. Новосибирск: Изд-во НГУ. 2013, 480 с
2. Овчинников Ю.А. Биоорганическая химия. М.: Просвещение, 1987.
3. Шабарова З.А., Богданов А.А. Химия нуклеиновых кислот и их компонентов. М.: Химия, 1978.
4. Общая органическая химия / Под ред. Н.К. Кочеткова. М.: Химия, Т. 10. 1986.
5. Практическая химия белков / Под ред. А. Дарбе. М.: Мир, 1989.
6. Органическая химия нуклеиновых кислот / Под ред. Н.К. Кочеткова. М.: Химия, 1970.
7. В. Зенгер. Принципы структурной организации нуклеиновых кислот. М., Мир, 1987.
8. Дюга Г., Пенни К. Биоорганическая химия. М.: Мир, 1983.
9. Химия полипептидов / Под ред. П. Катсояниса. М.: Мир, 1977.
- 10.Пептиды. Основные методы образования пептидных связей / Под ред. В.Т. Иванова. М.: Мир, 1983.
- 11.Кнорре Д.Г., Мызина С.Д. Биологическая химия. М.: Высшая школа, 1992.
- 12.Тюкавкин Н.А., Бауков Ю.И. Биоорганическая химия М. Дрофа, 2010.
- 13.Кнорре Д.Г., Годовикова Т.С., Мызина С.Д., Федорова О.С. Учебное пособие. Биоорганическая химия Новосибирск. НГУ, 2011.
- 14.Кнорре Д.Г., Кудряшова Н.В., Годовикова Т.С. Химические и функциональные аспекты посттрансляционной модификации белков // *ActaNaturae*. 2009, №3. С. 32-56.
- 15.Зацепин Т.С., Романова Е.А., Орецка Т.С. Нуклезиды и олигонуклеотиды с реакционноспособными группами при С(2')-атоме: синтез и применение // Успехи химии, 2004, т. 73. С. 1-38.
1. Алексеев П.В, Годовикова Т.С. Биоорганическая химия. Химический синтез пептидов и полипептидов. Учебное пособие. Часть 1. Новосибирск: Изд-во НГУ. 2002, 128 с.
- 16.Попова т.В., Годовикова Т.С. Биоорганическая химия. Методы выделения, фракционирования, очистки белков и их компонентов. Учебное пособие. Часть 2. Новосибирск: Изд-во НГУ. 2006, 139 с.
- 17.Кнорре Д.Г., Мызина С.Д. Биологическая химия. М.: Высшая школа, 1992.
- 18.Тюкавкин Н.А., Бауков Ю.И. Биоорганическая химия М. Дрофа, 2010.
- 19.Кнорре Д.Г., Годовикова Т.С., Мызина С.Д., Федорова О.С. Учебное пособие. Биоорганическая химия Новосибирск. НГУ, 2011.

## **Дополнительна литература**

1. Практическая химия белка. Ред. А.Дарбре. М., Мир, 1989.
2. Р. Скоупс. Методы очистки белков. М., Мир, 1985.
3. Проблема белка. Т. 1. Химическое строение белка. Ред. В.М.Липкин. М., Наука, 1995.
4. Белки и пептиды. Т. 1. Ред. В.Т. Иванов, В.М. Липкин. М., Наука, 1995.
5. Э.Шредер, К.Любке. Пептиды. Т.1-2. М., Мир, 1965.
6. E.Atherton, R.C.Sheppard. Solid Phase Peptide Synthesis. A Practical Approach. JRL Press, 1989.
7. А.С. Спирин. Молекулярная биология. Структура рибосомы и биосинтез белка. М., Высшая школа, 1986.
8. M. Manoharan. Oligonucleotide conjugates as potential antisense drugs with improved uptake, biodistribution, targeted delivery, and mechanism of action // Antisense&Nucleic Acid Drug Development. 2002, v. 12, p. 103-128.
9. Н.К. Кочетков и др. Химия углеводов, М., Химия, 1967.
- 10.А.Ф. Бочков, В.А. Афанасьев, Г.Е. Заиков. Образование и расщепление гликозидных связей. М., Наука, 1978.
- 11.Р. Хьюз. Гликопротеины. М., Мир, 1986.
- 12.Р.П. Евстигнеева, Е.Н. Звонкова, Г.А. Серебренникова, В.И. Швец. Химия липидов. М., Химия, 1983.
- 13.В.И. Швец, А.Е. Степанов, В.Н. Крылова, П.В. Гулак. мио-Инозит и фосфоинозитиды. М., Наука, 1987.
- 14.Биологические мембранны. Ред. Дж. Финдлей, У.Эванс. М., Мир, 1990.
- 15.Cevc G., Marsh D. Phospholipid bilayers. Physical principles and models. N.Y.: Wiley Intersci., 1987.
- 16.Болдырев А.А., Курелла Е.Г., Павлова Т.Н., Стволинский С.Л., Федосова Н.У. Биологические мембранны. М., Изд. МГУ, 1992.
- 17.Ю.А.Овчинников, В.Т.Иванов, А.М. Шкроб. Мембрано-активные комплексоны. М., Наука, 1974.
- 18.Химия биологически активных природных соединений. Ред. Н.А. Преображенский, Р.П. Евстигнеева. М., Химия, 1976.
- 19.Н.А.Преображенский, Э.И.Генкин. Химия органических лекарственных веществ. М., Госхимиздат, 1953.
- 20.Физико-химические методы исследования биополимеров и низкомолекулярных биорегуляторов. Ред. В.Т. Иванов. М., Наука, 1992.
- 21.Э. Бакс. Двумерный ядерный магнитный резонанс в жидкости. Новосибирск, Наука, 1989.
- 22.Д. Фрайфелдер. Физическая биохимия: применение физико-химических методов в биохимии и молекулярной биологии. М., Мир, 1980.

- 23.Дж. Чепмен. Практическая органическая масс-спектрометрия. М., Мир, 1988.
- 24.Метод спиновых меток. Теория и применение. Ред. А. Берлинер. М., Мир, 1979.
- 25.Н.Н. Зубова, А.П. Савицкий. Молекулярные клеточные сенсоры, созданные на основе цветных флуоресцирующих белков // Успехи биологической химии, т. 45, 2005, с. 391-454.
- 26.Д.М. Грайфер, Н.А. Моор. Биосинтез белка. Учебное пособие. Новосибирск: Изд-во НГУ. 2011, (Уч.-изд. л. 5,0) 80 с.
- 27.Тамкович С.Н., Мызина С.Д., Загребельный С.Н. Электрофорез биополимеров. Учебно-методическое пособие. Новосибирск: Изд-во НГУ. 2009. 46 с.
- 28.Воробьев П.Е., Жарков Д.О. Основы молекулярной биологии. Новосибирск: Изд-во НГУ. 2009. 90 с.
- 29.В.И. Слесарев. Основы химии живого. Санкт-Петербург. Химиздат, 2001
- 30.1.Годовикова Т.С., Попова Т.В. Биоорганическая химия. Часть 2. Методы выделения, фракционирования, очистки белков и их компонентов. Учебное пособие. Редакционно-издательский центр НГУ. 2006.144 с.

### **Г) Ресурсы сети Интернет**

Научная библиотека eLIBRARY.RU, более 50 полнотекстовых версий журналов по тематике курса.

Электронные версии журналов

РОССИЙСКИЕ НАНОТЕХНОЛОГИИ

УСПЕХИ ХИМИИ

на сайте ИХБФМ СО РАН ([www.niboch.nsc.ru](http://www.niboch.nsc.ru))

Реферативные журналы ВИНТИ РАН – полные тексты - на сайте Отделения ГПНТБ СО РАН (<http://www.prometeus.nsc.ru>)

Биология (доступ с 2006 г.)

Химия (доступ с 1981 г.)

Медицина (доступ с 1998 г.)

“Патенты России”- полнотекстовая БД на сайте Отделения ГПНТБ СО РАН (<http://www.prometeus.nsc.ru>).

Полнотекстовая электронная библиотечная система “КнигаФонд” на сайте ИХБФМ СО РАН ([www.niboch.nsc.ru](http://www.niboch.nsc.ru)).

Полные тексты статей к журналам издательства Эльзевир “Freedom Collection” на сайте ИХБФМ СО РАН ([www.niboch.nsc.ru](http://www.niboch.nsc.ru)).

Полнотекстовой доступ к журналам издательства American Chemical Society на сайте ИХБФМ СО РАН ([www.niboch.nsc.ru](http://www.niboch.nsc.ru)).

Полнотекстовой доступ к журналам издательства NPG:

Nature

Nature Chemistry

Nature Materials

Nature Methods

Nature Nanotechnology

Nature Biotechnology

на сайте ИХБФМ СО РАН ([www.niboch.nsc.ru](http://www.niboch.nsc.ru)).

Полнотекстовой доступ к журналу Science на сайте ИХБФМ СО РАН ([www.niboch.nsc.ru](http://www.niboch.nsc.ru)).

Полнотекстовой доступ к журналам университетского издательства Oxford University Press на сайте ИХБФМ СО РАН ([www.niboch.nsc.ru](http://www.niboch.nsc.ru)).

Полнотекстовой доступ к журналам издательства Taylor & Francis сайте ИХБФМ СО РАН ([www.niboch.nsc.ru](http://www.niboch.nsc.ru)).

Полнотекстовой доступ к журналам издательства Wiley сайте ИХБФМ СО РАН ([www.niboch.nsc.ru](http://www.niboch.nsc.ru)).

Полнотекстовой доступ к журналам издательства Springer на сайте ИХБФМ СО РАН ([www.niboch.nsc.ru](http://www.niboch.nsc.ru)).

Доступ к базе структурного поиска Reaxys на сайте ИХБФМ СО РАН ([www.niboch.nsc.ru](http://www.niboch.nsc.ru)).

Reaxys – новый информационный ресурс для химиков-аналитиков.

Доступ к реферативной базе Web of Science самой авторитетной в мире базе данных по научному цитированию Института научной информации США на сайте ИХБФМ СО РАН ([www.niboch.nsc.ru](http://www.niboch.nsc.ru)).

Все полнотекстовые базы данных доступны по IP-адресам Института, они приобретены за счет грантов РФФИ, а так же по подписке и покупке за счет собственных средств ИХБФМ СО РАН.

Свободные источники:

[SciGuide](#)

[Free Medical Journals](#)

[PubMed Central \(PMC\)](#)

[Stanford University's HighWire Press](#)

[Библиотека электронных журналов в г. Регенсбург \(Германия\)](#)

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

1. В качестве технического обеспечения лекционного процесса используется ноутбук, мультимедийный проектор, доска.
2. Для демонстрации иллюстрационного материала используется программа Microsoft Power Point 2003.

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО