

Минобрнауки России

Бузулукский гуманитарно-технологический институт (филиал)  
федерального государственного бюджетного образовательного учреждения  
высшего образования

**«Оренбургский государственный университет»**

Кафедра биоэкологии и техносферной безопасности

## **Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины**

*«Биохимия и молекулярная биология»*

Уровень высшего образования

**БАКАЛАВРИАТ**

Направление подготовки

06.03.01 Биология

(код и наименование направления подготовки)

Биоэкология

(наименование направленности (профиля) образовательной программы)

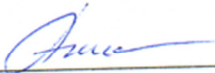
Квалификация

Бакалавр


Форма обучения

Очная

Год набора 2023

Составитель: \_\_\_\_\_  \_\_\_\_\_ А.Д. Юрченко

Методические указания рассмотрены и одобрены на заседании кафедры  
биоэкологии и техносферной безопасности

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_  \_\_\_\_\_ А.Н.Егоров

Методические указания являются приложением к рабочей программе по  
дисциплине «Биохимия и молекулярная биология».

# СОДЕРЖАНИЕ

## Содержание

1 Самостоятельная работа как важнейшая форма учебного процесса. ....	4
2 Деятельность студентов по формированию и развитию навыков учебной самостоятельной работы.....	6
3 Правила подготовки к рубежному контролю.....	11
4 Методические указания к итоговому контролю по дисциплине .....	11
5 Оценка знаний, умений и навыков студентов по дисциплине .....	12
6 Учебно-методическое обеспечение дисциплины .....	14

## **1 Самостоятельная работа как важнейшая форма учебного процесса.**

Самостоятельная работа - планируемая учебная, учебно-исследовательская, научно-исследовательская работа студентов, выполняемая во внеаудиторное (аудиторное) время по заданию и при методическом руководстве преподавателя, но без его непосредственного участия (при частичном непосредственном участии преподавателя, оставляющем ведущую роль за работой студентов).

Самостоятельная работа студентов в ВУЗе является важным видом учебной и научной деятельности студента. Самостоятельная работа студентов играет значительную роль в рейтинговой технологии обучения.

Основной задачей высшего образования - "подготовка квалифицированного работника соответствующего уровня и профиля, конкурентоспособного на рынке труда, компетентного, ответственного, свободно владеющего своей профессией и ориентированного в смежных областях деятельности, способного к эффективной работе по направлению подготовки на уровне мировых стандартов, готового к постоянному профессиональному росту, социальной и профессиональной мобильности".

Решение этих задач невозможно без повышения роли самостоятельной работы студентов над учебным материалом, усиления ответственности преподавателей за развитие навыков самостоятельной работы, за стимулирование профессионального роста студентов, воспитание творческой активности и инициативы.

К современному бакалавру общество предъявляет достаточно широкий перечень требований, среди которых немаловажное значение имеет наличие у выпускников определенных способностей и умения самостоятельно добывать знания из различных источников, систематизировать полученную информацию, давать оценку конкретной ситуации. Формирование такого умения происходит в течение всего периода обучения через участие студентов в практических занятиях, выполнение контрольных заданий и тестов, написание курсовых и выпускных квалификационных работ. При этом самостоятельная работа студентов играет решающую роль в ходе всего учебного процесса.

### **Цели и основные задачи самостоятельной работы студентов.**

Целью методических указаний является обеспечение эффективности самостоятельной работы обучающихся.

Цели самостоятельной работы:

систематизация и закрепление полученных теоретических знаний и практических умений;

углубление и расширение теоретических знаний;

развитие познавательных способностей и активности обучающихся: творческой инициативы, самостоятельности, ответственности и организованности;

формирование самостоятельности мышления, способностей к саморазвитию, самосовершенствованию и самореализации;

развитие исследовательских умений;

использование материала, собранного и полученного в ходе самостоятельных занятий на семинарах, на практических и лабораторных занятиях, при написании курсовых и выпускной квалификационной работ, для эффективной подготовки к итоговым зачетам и экзаменам.

Для выполнения самостоятельной работы необходимо пользоваться учебной литературой, которая предложена в списке рекомендуемой литературы, Интернет-ресурсами или другими источниками по усмотрению студента.

Самостоятельная работа рассчитана на разные уровни мыслительной деятельности. Выполненная работа позволит приобрести не только знания, но и умения, навыки, а также выработать свою методику подготовки, что очень важно в дальнейшем процессе обучения.

### **Виды самостоятельной работы.**

В образовательном процессе высшего профессионального образовательного учреждения выделяется два вида самостоятельной работы – аудиторная, под руководством преподавателя, и внеаудиторная. Тесная взаимосвязь этих видов работ предусматривает дифференциацию и эффективность результатов ее выполнения и зависит от организации, содержания, логики учебного процесса (межпредметных связей, перспективных знаний и др.):

Аудиторная самостоятельная работа по дисциплине выполняется на учебных занятиях под непосредственным руководством преподавателя и по его заданию.

Внеаудиторная самостоятельная работа выполняется студентом по заданию преподавателя, но без его непосредственного участия.

Основными видами самостоятельной работы студентов без участия преподавателей являются:

- формирование и усвоение содержания конспекта лекций на базе рекомендованной лектором учебной литературы, включая информационные образовательные ресурсы (электронные учебники, электронные библиотеки и др.);

- подготовка к семинарам и лабораторным работам, их оформление;

- составление аннотированного списка статей из соответствующих журналов по отраслям знаний (педагогических, психологических, методических и др.);

- подготовка рецензий на статью, пособие;

- выполнение микроисследований;

- подготовка практических разработок;

- выполнение домашних заданий в виде решения отдельных задач, проведения типовых расчетов, расчетно-компьютерных и индивидуальных работ по отдельным разделам содержания дисциплин и т.д.;

- компьютерный текущий самоконтроль и контроль успеваемости на базе электронных обучающих и аттестующих тестов.

(В зависимости от особенностей факультета перечисленные виды работ могут быть расширены, заменены на специфические).

Основными видами самостоятельной работы студентов с участием преподавателей являются:

текущие консультации;

коллоквиум как форма контроля освоения теоретического содержания дисциплин: (в часы консультаций, предусмотренных учебным планом);

прием и разбор домашних заданий (в часы практических занятий);

прием и защита лабораторных работ (во время проведения лабораторных работ);

выполнение курсовых работ (проектов) в рамках дисциплин (руководство, консультирование и защита курсовых работ (в часы, предусмотренные учебным планом);

выполнение учебно-исследовательской работы (руководство, консультирование и защита УИРС);

прохождение и оформление результатов практик (руководство и оценка уровня сформированности профессиональных умений и навыков);

выполнение выпускной квалификационной работы (руководство, консультирование и защита выпускных квалификационных работ) и др.

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетных единиц (108 академических часов) для направления 06.03.01 Биология.

Виды самостоятельной работы и итогового контроля студентов по дисциплине «Биохимия и молекулярная биология» представлены в рабочей программе п.4.1.

## **2 Деятельность студентов по формированию и развитию навыков учебной самостоятельной работы.**

В процессе самостоятельной работы студент приобретает навыки самоорганизации, самоконтроля, самоуправления и становится активным самостоятельным субъектом учебной деятельности.

Выполняя самостоятельную работу под контролем преподавателя студент должен:

освоить минимум содержания, выносимый на самостоятельную работу студентов и предложенный преподавателем в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования (ФГОС ВО) по данной дисциплине;

планировать самостоятельную работу в соответствии с графиком самостоятельной работы, предложенным преподавателем;

самостоятельную работу студент должен осуществлять в организационных формах, предусмотренных учебным планом и рабочей программой преподавателя;

выполнять самостоятельную работу и отчитываться по ее результатам в соответствии с графиком представления результатов, видами и сроками отчетности по самостоятельной работе студентов.

Самостоятельная работа студентов должна оказывать важное влияние на формирование личности будущего бакалавра, она планируется студентом самостоятельно. Каждый студент самостоятельно определяет режим своей работы и меру труда, затрачиваемого на овладение учебным содержанием по дисциплине. Он выполняет внеаудиторную работу по личному индивидуальному плану, в зависимости от его подготовки, времени и других условий.

**Лекции.** Работа на лекции является очень важным видом студенческой деятельности для изучения материалов учебной дисциплины, где раскрываются основные методологические позиции курса, устанавливаются межпредметные связи, выделяются наиболее актуальные проблемы и показываются способы их разрешения. Краткие записи лекций (конспектирование) помогает усвоить материал. Написание конспекта лекций: кратко, схематично, последовательно фиксировать основные положения, выводы, формулировки, обобщения; пометить важные мысли, выделять ключевые слова, термины. Конспект лучше подразделять на пункты, параграфы, соблюдая красную строку. Принципиальные места, определения, формулы следует сопровождать замечаниями: «важно», «особо важно», «хорошо запомнить» и т.п. или подчеркивать красной ручкой. Целесообразно разработать собственную символику, сокращения слов, что позволит сконцентрировать внимание студента на важных сведениях. Прослушивание и запись лекции можно производить при помощи современных устройств (диктофон, ноутбук, нетбук и т.п.). Работая над конспектом лекций, всегда следует использовать не только учебник, но и ту литературу, которую дополнительно рекомендовал лектор, в том числе нормативно-правовые акты соответствующей направленности. По результатам работы с конспектом лекции следует обозначить вопросы, термины, которые нуждаются в более детальной проработке на основе работы с литературными источниками. Лекционный материал является базовым, с которого необходимо начать освоение соответствующего раздела или темы. В ходе лекций раскрываются основные вопросы в рамках рассматриваемых тем, делаются акценты на наиболее сложные и интересные положения изучаемого материала, которые должны быть приняты студентами во внимание. Материалы лекций являются основой для подготовки студентов к семинарским и практическим занятиям.

Просмотрите конспект сразу после занятий. Отметьте материал конспекта лекций, который вызывает затруднения для понимания. Попробуйте найти ответы самостоятельно, используя предлагаемую литературу. Если самостоятельно не удалось разобраться в материале, сформулируйте вопросы и обратитесь за помощью к преподавателю.

Каждую неделю отводите время для повторения пройденного материала, проверяя свои знания и умения используя контрольные вопросы.

**Работа с литературными источниками.** В процессе повторения и переработки лекционного материала студентам необходимо обратить особое внимание на самостоятельное изучение рекомендованной учебно-методической (а также научной и популярной) литературы. Самостоятельная работа с учебниками, учебными пособиями, научной, справочной и популярной литературой, материалами периодических изданий и Интернета, статистическими данными является наиболее эффективным методом получения знаний, позволяет значительно активизировать процесс овладения информацией, способствует более глубокому усвоению изучаемого материала, формирует у студентов свое отношение к конкретной проблеме.

Выделяют четыре основные установки в чтении научного текста:

информационно-поисковый (задача – найти, выделить искомую информацию);

усваивающая (усилия читателя направлены на то, чтобы как можно полнее осознать и запомнить как сами сведения излагаемые автором, так и всю логику его рассуждений);

аналитико-критическая (читатель стремится критически осмыслить материал, проанализировав его, определив свое отношение к нему);

творческая (создает у читателя готовность в том или ином виде – как отправной пункт для своих рассуждений, как образ для действия по аналогии и т.п. – использовать суждения автора, ход его мыслей, результат наблюдения, разработанную методику, дополнить их, подвергнуть новой проверке).

Одним из видов систематизированной записи прочитанного является конспектирование. **Конспект** – сложный способ изложения содержания книги или статьи в логической последовательности. Конспект аккумулирует в себе предыдущие виды записи, позволяет всесторонне охватить содержание книги, статьи. Поэтому умение составлять план, тезисы, делать выписки и другие записи определяет и технологию составления конспекта.

Методические рекомендации по составлению конспекта:

Внимательно прочитайте текст. Уточните в справочной литературе непонятные слова. При записи не забудьте вынести справочные данные на поля конспекта;

Выделите главное, составьте план;

Кратко сформулируйте основные положения текста, отметьте аргументацию автора;

Законспектируйте материал, четко следуя пунктам плана. При конспектировании старайтесь выразить мысль своими словами. Записи следует вести четко, ясно;

Грамотно записывайте цитаты. Цитируя, учитывайте лаконичность, значимость мысли.

В тексте конспекта желательно приводить не только тезисные положения, но и их доказательства. При оформлении конспекта необходимо стремиться к емкости каждого предложения. Мысли автора книги следует излагать кратко, заботясь о стиле и выразительности написанного. Число дополнительных



элементов конспекта должно быть логически обоснованным, записи должны распределяться в определенной последовательности, отвечающей логической структуре произведения. Для уточнения и дополнения необходимо оставлять поля.

Овладение навыками конспектирования требует от студента целеустремленности, повседневной самостоятельной работы.

**Выполнение практической и лабораторной работы.** Получите у преподавателя график выполнения работ, обзаведитесь методическим обеспечением.

Пред посещением занятия изучите теорию вопроса, предлагаемого к исследованиям, ознакомьтесь с руководством по соответствующей работе и подготовьте протокол проведения работы, в который занесены:

- название работы;
- цель работы;
- материалы и оборудование;
- таблицы, схемы.

Оформление отчетов должно производиться после окончания работы в аудитории (либо дома при нехватке времени).

Для подготовки к защите отчёта следует проанализировать результаты, сопоставить их с теоретическими данными, обобщить результаты исследований в виде лаконичных выводов, подготовить задания к работе, приводимые в методических указаниях к практическим и лабораторным работам.

Выполнение **курсовых работ** на кафедре биологии студентами по направлению подготовки 06.03.01 «Биология» – важное условие совершенствования профессиональной подготовки будущих биологов. Работа студента над темой курсовой работы связана с углубленным изучением теории, приведением в систему ранее приобретённых знаний и пополнением их в процессе практического решения поставленной проблемы, формированием и развитием навыков самостоятельной исследовательской деятельности, повышением эрудиции студентов. Курсовая работа оказывает большое влияние на формирование профессиональных качеств будущих биологов.

Темы утверждаются на заседаниях кафедры биоэкологии и техносферной безопасности и закрепляется за студентом. После чего студенту выдаётся задание на курсовую работу, составленное руководителем и утверждённое заведующим кафедрой, с указанием срока окончания работы. Студентам предоставляется право выбора любой предложенной кафедрой темы или инициативной темы путем подачи заявки на кафедру.

В курсовой работе студент должен показать прочные теоретические знания по избранной теме и проблемное изложение теоретического материала; умение изучать, анализировать и обобщать литературные источники, статистические данные, решать практические задачи, делать выводы и предложения.

Общими требованиями к курсовой работе являются:

- целевая направленность;
- четкость построения работы;
- логическая последовательность изложения материала;
- глубина исследования и полнота освещения вопросов;
- убедительность аргументаций;
- краткость и точность формулировок;
- конкретность изложения результатов работы;
- доказательность выводов и обоснованность рекомендаций;
- грамотное оформление работы.

Курсовая работа должна быть написана на основе тщательно проработанных научных источников, собранного и обработанного конкретного материала.

Студент должен грамотно излагать свои мысли, аргументировать предложения, правильно пользоваться специальной терминологией.

Выполнение курсовой работы происходит в определенной последовательности:

- 1) выбор темы и её утверждение;
- 2) подбор и изучение литературы, составление библиографии,
- 3) составление плана курсовой работы;
- 4) подбор и анализ практического материала;
- 5) написание курсовой работы;
- 6) нормоконтроль;
- 7) передача курсовой работы на рецензию;
- 8) защита курсовой работы на кафедре биоэкологии и техносферной безопасности.

Курсовая работа представляется на кафедру в бумажном варианте. Объем курсовой работы не должен превышать 30 страниц (листов) текста набранного 14 шрифтом с единичным интервалом.

К защите курсовой работы допускается лицо, успешно завершившее в полном объеме освоение минимума содержания к уровню профессиональной подготовки бакалавра по направлению подготовки «Биология».

По завершении работа передается руководителю в целом для решения вопроса о готовности работы и передаче её на нормоконтроль.

Законченная курсовая работа, подписанная на титульном листе студентом, прошедшая нормоконтроль, представляется на кафедру. Срок представления законченной работы на кафедру не позднее чем за две недели до защиты.

Если руководитель приходит к выводу о том, что работа может быть допущена к защите, то подготавливает на нее письменную рецензию в недельный срок. Курсовая работа должна быть написана и защищена в сроки, установленные кафедрой.

### **3 Правила подготовки к рубежному контролю.**

Особую роль играет промежуточный (рубежный) контроль. Своеобразие его заключается в том, что он ориентирован на проверку и оценку не всей совокупности знаний по предмету, а лишь результатов изучения отдельного блока вопросов. Отсюда еще одно его назначение — корректировать процесс освоения студентом теоретического и практического материала, помогать ему «выстраивать» полную и внутренне согласованную систему знаний по конкретной дисциплине.

Целью рубежного контроля успеваемости служит периодическое обобщение и оценка индивидуальных результатов текущей успеваемости студентов очной формы обучения преподавателем, ведущим учебные занятия по дисциплине.

Рубежный контроль проводится в рамках практических занятий, по темам (вопросам) учебной дисциплины, изученным к моменту его проведения.

Ценность промежуточного (рубежного) контроля состоит преимущественно в его содействии регулярной и последовательной работе студентов над предметом. Он стимулирует самостоятельность обучающихся, требует повседневных усилий для устранения пробелов и движения вперед в постижении проблемных тем. Промежуточный (рубежный) контроль способствует систематическому и ритмичному изучению учебного материала в течение семестра, а также организации постоянной и непрерывной проверки качества его усвоения.

В соответствии с семестровым графиком проведения контрольных точек в семестре проводится две контрольные точки – рубежный контроль, тестовые и практические задания к которым представлены в фонде оценочных средств.

Рубежный контроль проводится с целью проверки знаний студента по определенным разделам дисциплины. Рубежный контроль проводится в аудиторские часы. Тема рубежного контроля определяется программой дисциплины и предполагает проведение контрольной работы или тестирование студентов.

Результаты рубежного контроля фиксируются в «Ведомости текущего контроля знаний» и доводятся до сведения студентов.

### **4 Методические указания к итоговому контролю по дисциплине**

Целью итогового контроля по дисциплине «Биохимия и молекулярная биология» является оценка качества освоения студентами всего объема учебного курса. Видом итогового контроля является дифференцированный зачет.

Итоговая аттестация проводится по расписанию сессии.

В случае, если студент, имеет положительные оценки за два рубежных контроля текущего семестра и посещаемость учебной дисциплины не менее 70%, а также с учетом результативности работы студента в период между вторым рубежным контролем и началом зачетной недели преподаватель,

ведущий учебную дисциплину, может подать представление на кафедру, за которой закреплена дисциплина, о признании студента освоившим весь объем учебной дисциплины по итогам семестра и проставлении в зачетную книжку студента «отлично»; «хорошо».

Студент, не выполнивший минимальный объем учебной работы по дисциплине, не допускается к сдаче экзамена, а в аттестационной ведомости указывается «не допущен».

Студенту, который не сдал дифференцированный зачет в установленные сроки по болезни, удостоверенной медицинским документом, или по другим уважительным причинам, имеющим соответствующее документальное подтверждение, деканатом факультета института устанавливаются индивидуальные сроки сдачи экзамена.

Форма дифференцированного зачёта – тестовая в Универсальной системе тестирования института.

Результаты аттестации заносятся в экзаменационно-зачетную ведомость и зачетную книжку студента (при получении положительной оценки).

Студенты, не прошедшие промежуточную аттестацию по графику сессии, должны ликвидировать задолженность в установленном порядке.

## 5 Оценка знаний, умений и навыков студентов по дисциплине

Оценочные средства	Критерий для оценки «5»	Критерий для оценки «4»	Критерий для оценки «3»	Критерий для оценки «2»
Устный опрос	прочные знания основных процессов изучаемой предметной области, ответ отличается глубиной и полнотой раскрытия темы; владение терминологическим аппаратом; умение объяснять сущность, явлений, процессов, событий, делать выводы и	прочные знания основных процессов изучаемой предметной области, ответ отличается глубиной и полнотой раскрытия темы; владение терминологическим аппаратом; умение объяснять	в основном знание процессов изучаемой предметной области, ответ, отличающийся недостаточной глубиной и полнотой раскрытия темы; знанием основных вопросов теории; слабо сформированными навыками анализа явлений,	незнание процессов изучаемой предметной области, ответ, отличающийся неглубоким раскрытием темы; незнанием основных вопросов теории, несформированными навыками анализа явлений,

	<p>обобщения, давать аргументированные ответы, приводить примеры; свободное владение монологической речью, логичность и последовательность ответа.</p>	<p>сущность, явлений, процессов, событий, делать выводы и обобщения, давать аргументированные ответы, приводить примеры; свободное владение монологической речью, логичность и последовательность ответа. Однако допускается одна - две неточности в ответе</p>	<p>процессов, недостаточным умением давать аргументированные ответы и приводить примеры; недостаточно свободным владением монологической речью, логичностью и последовательностью ответа. Допускается несколько ошибок в содержании ответа</p>	<p>процессов; неумением давать аргументированные ответы, слабым владением монологической речью, отсутствием логичности и последовательности. Допускаются серьезные ошибки в содержании ответа. Отказ без уважительной причины дать ответ на заданный вопрос</p>
<p>Письменная работа</p>	<p>вопрос раскрыт полностью и без ошибок, написан правильным литературным языком без грамматических ошибок в соответствии с экономической терминологией</p>	<p>вопрос раскрыт более чем наполовину, но без ошибок, имеются незначительные и/или единичные ошибки, допущены 1–2 фактические ошибки</p>	<p>вопрос раскрыт частично, написано небрежно, неаккуратно, использованы необщепринятые сокращения, затрудняющие ее прочтение, допущено 3–4 фактические ошибки</p>	<p>обнаруживается общее представление о сущности вопроса, задание не выполнено (ответ отсутствует или вопрос не раскрыт)</p>
<p>Письменная работа в форме тестирования на практическом</p>	<p>95 – 100 %</p>	<p>75 – 94 %</p>	<p>50 -74 %</p>	<p>0 – 49 %</p>

занятия				
Выполнение практических заданий	практическое задание выполнено, верно, и в полном объеме согласно предъявляемым требованиям, проведен правильный анализ, сделаны аргументированные выводы, даются ответы на дополнительные вопросы; обобщение практики выполнено и представлено в соответствии с требованиями	выполнены требования к оценке «5», но допущены 2-3 недочета	выполнена работа не полностью, но объем выполненной части таков, что позволяет получить правильные результаты и выводы; в ходе проведения работы были допущены ошибки.	выполнена работу не полностью или объем выполненной части работы не позволяет сделать правильных выводов
Дифференцированный зачёт	95 – 100 %	75 – 94 %	50 -74 %	0 – 49 %

## 6 Учебно-методическое обеспечение дисциплины

### 6.1 Основная литература

Михайлов, С. С. Биохимия двигательной деятельности: учебник: [Электронный ресурс]. / С. С. Михайлов. – 6-е изд., доп. – Москва: Спорт, 2016. – 296 с.: ил. – ISBN 978-5-906839-41-1. – Режим доступа: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=454250>

Основы биологической химии: учебное пособие [Электронный ресурс]. / Э. В. Горчаков, Б. М. Багамаев, Н. В. Федота, В. А. Оробец; Министерство сельского хозяйства Российской Федерации, Ставропольский государственный аграрный университет. – Ставрополь: Ставропольский государственный аграрный университет (СтГАУ), 2017. – 208 с.: ил. – Режим доступа: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=484922>.

Курс лекций по биохимии: учебное пособие [Электронный ресурс]. / сост. О. Н. Кудря, Т. А. Линдт; Министерство спорта, туризма и молодежной политики Российской Федерации [и др.]. – Омск: Сибирский государственный

университет физической культуры и спорта, 2012. – 188 с.: табл., схем., ил. – Режим доступа: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=274672>.

## **6.2 Дополнительная литература**

Дмитриев, А. Д. Биохимия [Текст]: учеб. пособие / А. Д. Дмитриев, Е. Д. Амбросьева. – Москва: Издательско-торговая корпорация «Дашков и К», 2012. - 168 с. - Библиогр.: с.165 - ISBN 978-5-394-01790-2.

Гринштейн, Б. Наглядная биохимия [Текст]: пер. с англ. / Б. Гринштейн, А. Гринштейн. – Москва: ГЭОТАР-МЕД, 2000. - 119 с. - (Экзамен на отлично) - ISBN 5-9231-0335-5.

Кольман, Я. Наглядная биохимия [Текст] / Я. Кольман, К.- Г. Рем; под ред. П. Д. Решетова и Т. И. Соркиной; пер. с нем. Л.В. Козлова. – Москва: Мир, 2000. - 469 с.: ил... - Библиогр.: с. 425-426 - ISBN 5-03-003304-1.

Пинчук, Л.Г. Биохимия: учебное пособие [Электронный ресурс]. / Л.Г. Пинчук, Е.П. Зинкевич, С.Б. Гридина; ред. А.В. Дюмина. - Кемерово: Кемеровский технологический институт пищевой промышленности, 2011. - 364 с. - ISBN 978-5-89289-680-1. – Режим доступа: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=141519>

Барышева, Е. Теоретические основы биохимии: учебное пособие [Электронный ресурс]./ Е. Барышева, О. Баранова, Т. Гамбург; Министерство образования и науки Российской Федерации, Государственное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Оренбургский государственный университет». - Оренбург: ОГУ, 2011. - 360 с.; То же – Режим доступа: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=259198>

Кнорре, Д. Г. Биологическая химия [Текст]: учебник / Д. Г. Кнорре, С. Д. Мызина.- 3-е изд., исправ.. – Москва: Высшая школа, 2002. - 479 с.: ил.. - Библиогр.: с. 466-467 - ISBN 5-06-003720-7.