

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Пекаревский Борис Владимирович
Должность: Проректор по учебной и методической работе
Дата подписания: 13.07.2023 17:56:43
Уникальный программный ключ:
3b89716a1076b80b2c167df0f27c09d01782ba84



МИНОБРНАУКИ РОССИИ
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Санкт-Петербургский государственный технологический институт
(технический университет)»

УТВЕРЖДАЮ
Проректор по учебной
и методической работе
_____ Б.В.Пекаревский
« 18 » апреля 2022 г.

Рабочая программа дисциплины
БИОХИМИЯ

Направление подготовки

19.03.01 Биотехнология

Направленность программы бакалавриата

Молекулярная биотехнология

Квалификация

Бакалавр

Форма обучения

Заочная

Факультет **химической и биотехнологии**

Кафедра **молекулярной биотехнологии**

Санкт-Петербург

2022

ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЯ

Должность разработчика	Подпись	Ученое звание, фамилия, инициалы
доцент		доцент Рутто М.В.

Рабочая программа дисциплины «Биохимия» обсуждена на заседании кафедры молекулярной биотехнологии
протокол от «24» марта 2022 № 8
Заведующий кафедрой

Д.О.Виноходов

Одобрено учебно-методической комиссией факультета химической и биотехнологии
протокол от «14» апреля 2022 № 8

Председатель

М.В.Рутто

СОГЛАСОВАНО

Руководитель направления подготовки «Биотехнология»		М.А.Пушкарев
Директор библиотеки		Т.Н.Старостенко
Начальник методического отдела учебно- методического управления		М.З.Труханович
Начальник учебно-методического управления		С.Н.Денисенко

СОДЕРЖАНИЕ

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы	04
2. Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы.....	05
3. Объем дисциплины	05
4. Содержание дисциплины	
4.1. Разделы дисциплины и виды занятий.....	05
4.2. Занятия лекционного типа.....	06
4.3. Занятия семинарского типа.....	07
4.3.1. Семинары, практические занятия	07
4.3.2. Лабораторные занятия.....	09
4.4. Самостоятельная работа.....	09
5. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине	10
6. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации.....	10
7. Перечень учебных изданий, необходимых для освоения дисциплины.....	11
8. Перечень электронных образовательных ресурсов, необходимых для освоения дисциплины.....	12
9. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины.....	12
10. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине	
10.1. Информационные технологии.....	13
10.2. Программное обеспечение.....	13
10.3. Базы данных и информационные справочные системы.....	13
11. Материально-техническое обеспечение освоения дисциплины в ходе реализации образовательной программы.....	13
12. Особенности освоения дисциплины инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья	13

Приложения: 1. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации.

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы.

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

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Планируемые результаты обучения (дескрипторы)
<p>ОПК-1 Способен изучать, анализировать, использовать биологические объекты и процессы, основываясь на законах и закономерностях математических, физических, химических и биологических наук и их взаимосвязях</p>	<p>ОПК-1.7 Способность использовать закономерности биохимических процессов для анализа биологических объектов</p>	<p>Знать: основные метаболические каскады и пути превращения углеводов, липидов, белков, пути регулирования катаболизма и анаболизма основных классов биомолекул (ЗН-1). Уметь: показать взаимосвязь обменов основных биологически значимых соединений (У-1). Владеть: аналитическими методами качественного и количественного анализа аминокислот, белков, липидов, углеводов, методами изучения ферментативных процессов (В-1).</p>
<p>ОПК-7 Способен проводить экспериментальные исследования и испытания по заданной методике, наблюдения и измерения, обрабатывать и интерпретировать экспериментальные данные, применяя математические, физические, физико-химические, химические, биологические, микробиологические методы</p>	<p>ОПК-7.4 Способность проводить экспериментальные исследования, обрабатывать и интерпретировать экспериментальные данные, применяя биохимические методы</p>	<p>Знать: основные методы биохимического анализа (ЗН-2); Уметь: обрабатывать и интерпретировать экспериментальные данные, полученные биохимическими методами (У-1) Владеть: основными навыками работы с биологическим материалом, методами обработки экспериментальных данных (В-2)</p>

2. Место дисциплины в структуре образовательной программы.

Дисциплина относится к обязательной части Блока 1 «Дисциплины (модули)» образовательной программы бакалавриата (Б1.О.29) и изучается на 3 курсе.

В методическом плане дисциплина опирается на элементы компетенций, сформированные при изучении дисциплин «Общая биология», «Микробиология», «Молекулярная биология», «Химия БАВ», «Основы систематики микроорганизмов».

. Полученные в процессе изучения дисциплины «Биохимия» знания, умения и навыки могут быть использованы при изучении таких дисциплин, как «Генетическая инженерия», «Основы культивирования трансгенных микроорганизмов», «Общая биотехнология», в прохождении преддипломной практики, а также при выполнении выпускной квалификационной работы

3. Объем дисциплины.

Вид учебной работы	Всего, ЗЕ/академ. часов
Общая трудоемкость дисциплины (зачетных единиц/ академических часов)	5/ 180
Контактная работа с преподавателем:	20
занятия лекционного типа	8
занятия семинарского типа, в т.ч.	10
семинары, практические занятия (в том числе практическая подготовка)*	2
лабораторные работы (в том числе практическая подготовка)	8
курсовое проектирование (КР или КП)	2
КСР	-
другие виды контактной работы	-
Самостоятельная работа	156
Форма текущего контроля (Кр, реферат, РГР, эссе)	Кр (3)
Форма промежуточной аттестации (КР, КП , зачет, экзамен)	КР, зачет (4)

4. Содержание дисциплины.

4.1. Разделы дисциплины и виды занятий.

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Занятия лекционного типа, академ. часы	Занятия семинарского типа, академ. часы		Самостоятельная работа, академ. часы	Формируемые компетенции	Формируемые индикаторы
			Семинары и/или практические занятия	Лабораторные работы			
1.	Строение прокариотической и эукариотической клетки	1	-	4	20	ОПК-1, ОПК-7	ОПК-1.7, ОПК-7.4
2.	Химия белков	2	-	-	20	ОПК-1, ОПК-7	ОПК-1.7, ОПК-7.4
3.	Ферменты	-	-	4	20	ОПК-1, ОПК-7	ОПК-1.7, ОПК-7.4
4.	Биологическое окисление	-	2	-	20	ОПК-1, ОПК-7	ОПК-1.7, ОПК-7.4
5	Химия углеводов	2	-	-	20	ОПК-1, ОПК-7	ОПК-1.7, ОПК-7.4
6	Химия нуклеиновых кислот	1	-	-	18	ОПК-1, ОПК-7	ОПК-1.7, ОПК-7.4
7	Химия липидов	1	-	-	20	ОПК-1, ОПК-7	ОПК-1.7, ОПК-7.4
8	Обмен веществ (метаболизм) и энергии клетки:	1	-	-	18	ОПК-1, ОПК-7	ОПК-1.7, ОПК-7.4

4.2. Занятия лекционного типа

№ раздела дисциплины	Наименование темы и краткое содержание занятия	Объем, академ. часы	Инновационная форма
1	Строение прокариотической и эукариотической клетки: принципы реализации генетической информации, пространственная организация клеточного пространства	1	Л
2	Химия белков: строение, классификация, свойства, функции.	2	Л, ЛВ
5	Химия углеводов: классификации, пространственная организация молекул, образование полисахаридов	2	Л, ЛВ

№ раздела дисциплины	Наименование темы и краткое содержание занятия	Объем, акад. часы	Иновационная форма
6	Химия нуклеиновых кислот: строение, пространственная организация, свойства, функции	1	Л
7.	Химия липидов: строение, классификации, свойства, функции	1	Л
8.	Обмен веществ (метаболизм) и энергии клетки: общие принципы, логика превращения веществ в клетке	1	Л

4.3. Занятия семинарского типа.

4.3.1. Семинары, практические занятия.

№ раздела дисциплины	Наименование темы и краткое содержание занятия	Объем, акад. часы	Иновационная форма
4	Биологическое окисление в клетках	2	МГ, МК

4.3.2. Лабораторные работы

№ раздела дисциплины	Наименование темы и краткое содержание занятия	Объем, акад. часы	Иновационная форма
1.	Строение прокариотической и эукариотической клетки	4	МГ, МК
3.	Ферменты: механизмы действия, регуляция активности	4	МГ, МК

4.4. Самостоятельная работа обучающихся

№ раздела дисциплины	Перечень вопросов для самостоятельного изучения	Объем, акад. часы	Форма контроля
1	<u>Строение прокариотической и эукариотической клетки.</u> Клеточные органеллы, различие в строении мембранных структур, механизмы реализации генетической информации	20	Контрольная работа
2.	<u>Химия белков</u> строение, классификация, свойства, функции. Пространственная организация белковой молекулы. Биосинтез и обмен белков	20	Контрольная работа
3.	<u>Ферменты</u> Классификация, номенклатура, механизмы действия, регуляция активности ферментов	20	Контрольная работа

№ раздела дисциплины	Перечень вопросов для самостоятельного изучения	Объем, акад. часы	Форма контроля
4.	<u>Биологическое окисление.</u> Основные пути окисления, полная и укороченные цепи дыхания, перекисное окисление компонентов клетки	20	Контрольная работа
5.	<u>Химия углеводов.</u> Классификации, пространственная организация молекул, образование полисахаридов и типы связей, биосинтез и обмен углеводов.	20	Контрольная работа
6.	<u>Химия нуклеиновых кислот.</u> Строение, пространственная организация, свойства, функции	18	Контрольная работа
7.	<u>Химия липидов</u> Строение, классификации, свойства, функции, биосинтез и обмен липидов	20	Контрольная работа
8.	<u>Обмен веществ(метаболизм) и энергии клетки.</u> Общие принципы, логика превращения веществ в клетке. Синтез аминокислот в метаболических циклах	18	Контрольная работа

4.4.1 Контрольные работы

Для проведения контроля самостоятельной работы обучающегося предусмотрено выполнение контрольной работы. Ниже приведены варианты контрольной работы:

Контрольная работа №1. Вариант №1

1. Строение клеточной эукариот
2. Вторичная и третичная структура белков. Типы связей, обуславливающие уровни структуры
3. Реакция образования пептидной связи
4. Типы иммобилизованных ферментов

Контрольная работа №2. Вариант №1

1. Особенности строения ферментов. Характеристика ферментов ДНК-полимераза, РНК-полимераза
2. Укороченные дыхательные цепи. Разобщение клеточного дыхания
3. Гомо- и гетерополисахариды: примеры, типы связей
4. Типы РНК, их структура и функции

Контрольная работа №3. Вариант №1

1. Образование цепочки ДНК, охарактеризовать связи
2. Биосинтез нейтральных жиров
3. Цикл трикарбоновых кислот
4. Биосинтез валина и лейцина в клетке

5. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине.

Методические указания для обучающихся по организации самостоятельной работы по дисциплине, включая перечень тем самостоятельной работы, формы текущего контроля по дисциплине и требования к их выполнению размещены в электронной информационно-образовательной среде СПбГТИ(ТУ) на сайте: <https://media.technolog.edu.ru>

6. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации

Промежуточная аттестация по дисциплине проводится в форме зачета и защиты курсовой работы.

При сдаче зачета студент получает три вопроса из перечня вопросов, время подготовки студента к устному ответу - до 30 мин.

Пример варианта вопросов на зачете:

Билет № 1

- 1) Органеллы клетки, обеспечивающие ее жизнеспособность
- 2) Характеристика каталитических ферментов .
- 3) Биосинтез и обмен углеводов.

Фонд оценочных средств по дисциплине представлен в Приложении № 1

Результаты освоения дисциплины считаются достигнутыми, если для всех элементов компетенций достигнут пороговый уровень освоения компетенции на данном этапе – оценка «зачтено».

7. Перечень учебных изданий, необходимых для освоения дисциплины

а) печатные издания:

1) Общая биология и микробиология : Учебное пособие для вузов по направлению "Биотехнология" / А. Ю. Просеков, Л. С. Солдатова, И. С. Разумникова, О. В. Козлова. - 2-е изд., испр. и доп. - СПб. : Проспект Науки, 2012. - 319 с. - ISBN 978-5-903090-71-6.

2) Лисицкая, Т.Б. Методы изучения морфологии и цитологии бактерий : учебное пособие / Т. Б. Лисицкая ; СПбГТИ(ТУ). Каф. технологии микробиол. синтеза. - СПб. : [б. и.], 2017. - 55 с.

3) Лисицкая, Т.Б. Методы изучения микромицетов: учебное пособие / Т. Б. Лисицкая; СПбГТИ(ТУ). Каф. технологии микробиол. синтеза. - СПб. : [б. и.], 2019. - 82 с.

4) Лисицкая, Т.Б. Методы изучения физиолого-биохимических свойств микроорганизмов : Методические указания к лабораторным работам / Т. Б. Лисицкая ; СПбГТИ(ТУ). Каф. технологии микробиол. синтеза. - СПб. : [б. и.], 2013. - 48 с.

5) Принципы и методы биохимии и молекулярной биологии / Ред. К. Уилсон и Дж. Уолкер; пер. с англ. Т. П. Мосоловой и Е. Ю. Бозелек-Решетняк ; под ред. А. В. Левашова и В. И. Тишкова. - 2-е изд. - М. : БИНОМ. Лаборатория знаний, 2015. - 848 с. - ISBN 978-5-9963-1895-7

6) Коваленко, Л.В. Биохимические основы химии биологически активных веществ: учебное пособие для вузов по спец. "Химическая технология синтетических биологически активных веществ" / Л. В. Коваленко. - М. : БИНОМ. Лаборатория знаний, 2014. - 229 с. - ISBN 978-5-9963-0097-6

б) электронные учебные издания:

1) Лисицкая, Т.Б. Методы изучения морфологии и цитологии бактерий : учебное пособие / Т. Б. Лисицкая ; СПбГТИ(ТУ). Каф. технологии микробиол. синтеза. - Электрон. текстовые дан. - СПб. : [б. и.], 2017. - 55 с. : СПбГТИ. Электронная библиотека. URL: <https://technolog.bibliotech.ru> (дата обращения: 18.01.2022). – Режим доступа: для зарегистрированных пользователей.

2) Лисицкая, Т. Б. Методы изучения микроскопов : учебное пособие / Т. Б. Лисицкая; СПбГТИ(ТУ). Каф. технологии микробиол. синтеза. - Электрон. текстовые дан. - СПб.: [б. и.], 2019. - 82 с. СПбГТИ. Электронная библиотека. URL: <https://technolog.bibliotech.ru> (дата обращения: 18.01.2022). – Режим доступа: для зарегистрированных пользователей.

3) Лисицкая, Т.Б. Методы изучения физиолого-биохимических свойств микроорганизмов : методические указания к лабораторным работам / Т. Б. Лисицкая ; СПбГТИ(ТУ). Каф. технологии микробиол. синтеза. - Электрон. текстовые дан. - СПб. : [б. и.], 2013. - 48 с. URL: <https://technolog.bibliotech.ru> (дата обращения: 18.01.2022). – Режим доступа: для зарегистрированных пользователей.

4) Сазыкин, Ю.О. Биотехнология : Учебное пособие для студентов по спец. 060108 (040500) "Фармация" / Ю. О. Сазыкин, С. Н. Орехов, И. И. Чакалёва; под ред. А. В. Катлинского. - М.: Академия, 2008. – 256. СПбГТИ. Электронная библиотека. URL: <https://technolog.bibliotech.ru> (дата обращения: 18.01.2022). – Режим доступа: по подписке.

5) Панова, Т.М. Основы биохимии и молекулярной биологии : Учебное пособие / Т. М. Панова, А. А. Щеголев; Минобрнауки России, Уральский государственный лесотехнический университет. - Екатеринбург : УГЛТУ, 2016. - 92 с. - ISBN 978-5-94984-592-9 : // Лань : электронно-библиотечная система. - URL: <https://e.lanbook.com> (дата обращения: 01.06.2021). - Режим доступа: по подписке.

8. Перечень электронных образовательных ресурсов, необходимых для освоения дисциплины.

Интернет-ресурсы: проводить поиск в различных системах, таких как www.yandex.ru, www.google.ru, www.rambler.ru, www.yahoo.ru и использовать материалы сайтов, рекомендованных преподавателем на лекционных занятиях.

– Интернет портал по биотехнологии <https://bio-x.ru/>

С компьютеров института открыт доступ к:

www.elibrary.ru - eLIBRARY - научная электронная библиотека периодических изданий;

«Электронный читальный зал – БиблиоТех» <https://technolog.bibliotech.ru/>;

«Лань» <https://e.lanbook.com/books/>.

www.consultant.ru - КонсультантПлюс - база законодательных документов по РФ и Санкт-Петербургу;

www.scopus.com - База данных рефератов и цитирования Scopus издательства

учебный план, РПД и учебно-методические материалы: <http://media.technolog.edu.ru>

9. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины.

Все виды занятий по дисциплине «Биохимия» проводятся в соответствии с требованиями следующих СТП и СТО:

СТП СПбГТИ 040-02. КС УКДВ. Виды учебных занятий. Лекция. Общие требования;

СТО СПбГТИ 018-2014. КС УКДВ. Виды учебных занятий. Практические и семинарские занятия. Общие требования к организации и проведению.

СТП СПбГТИ 048-2009. КС УКДВ. Виды учебных занятий. Самостоятельная планируемая работа студентов. Общие требования к организации и проведению.

СТО СПбГТИ 020-2011. КС УКДВ. Виды учебных занятий. Лабораторные занятия.

Общие требования к организации и проведению.

СТО СПбГТИ 044-2012. КС УКДВ. Виды учебных занятий. Курсовой проект. Курсовая работа. Общие требования.

Планирование времени, необходимого на изучение данной дисциплины, лучше всего осуществлять на весь семестр, предусматривая при этом регулярное повторение пройденного материала.

Основными условиями правильной организации учебного процесса для студентов является:

- плановость в организации учебной работы;
- серьезное отношение к изучению материала;
- постоянный самоконтроль.

На занятия студент должен приходить, имея знания по уже изученному материалу.

10. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине.

10.1. Информационные технологии.

В учебном процессе по данной дисциплине предусмотрено использование информационных технологий:

- чтение лекций с использованием слайд-презентаций;
- взаимодействие с обучающимися посредством ЭИОС.

10.2. Программное обеспечение

Microsoft Office (Microsoft Word, Excel, Power Point), актуальная версия веб-браузера Google Chrome/Opera/Firefox

10.3. Базы данных и информационные справочные системы.

1. Справочно-поисковая система «Консультант-Плюс»
2. <http://elibrary.ru> – Российская поисковая система научных публикаций.
3. <http://springer.com> – англоязычная поисковая система научных публикаций.
4. <http://dissforall.com> – база диссертаций.
5. <http://diss.rsl.ru> – база диссертаций.

11. Материально-техническое обеспечение освоения дисциплины в ходе реализации образовательной программы

Для ведения лекционных и практических занятий используется аудитория на 40 посадочных мест, оборудованная доской, демонстрационным экраном, проектором и компьютером.

12. Особенности освоения дисциплины инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья.

Для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями учебные процесс осуществляется в соответствии с Положением об организации учебного процесса для обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья СПбГТИ(ТУ), утвержденным ректором 28.08.2014.

**Фонд оценочных средств
для проведения промежуточной аттестации по
дисциплине «Биохимия»**

1. Перечень компетенций и этапов их формирования.

Индекс компетенции	Содержание	Этап формирования
ОПК-1	Способен изучать, анализировать, использовать биологические объекты и процессы, основываясь на законах и закономерностях математических, физических, химических и биологических наук и их взаимосвязях	Промежуточный
ОПК-7	Способен проводить экспериментальные исследования и испытания по заданной методике, наблюдения и измерения, обрабатывать и интерпретировать экспериментальные данные, применяя математические, физические, физико-химические, химические, биологические, микробиологические методы	Промежуточный

1. Показатели и критерии оценивания компетенций на различных этапах их формирования, шкала оценивания

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Показатели сформированности (дескрипторы)	Критерий оценивания	Уровни сформированности (описание выраженности дескрипторов)		
			«удовлетворительно» (пороговый)	«хорошо» (средний)	«отлично» (высокий)
ОПК-1.7 Способность использовать закономерности биохимических процессов для анализа биологических объектов	Знает основные метаболические каскады и пути превращения углеводов, липидов, белков, пути регулирования катаболизма и анаболизма основных классов биомолекул (ЗН-1).	Правильные ответы на вопросы № 1 - 19 к зачету, защита курсовой работы	С ошибками рассказывает строение клеток, не может самостоятельно привести примеры катаболизма или анаболизма.	Без ошибок рассказывает строение клеток, но пути катаболизма и анаболизма может рассказать после наводящих вопросов преподавателя. Испытывает трудности при описании метаболических путей на примерах	Без ошибок рассказывает строение клетки, правильно перечисляет функции органелл клетки, пути катаболизма и анаболизма. Приводит примеры.
	Объясняет взаимосвязь обменов основных биологически значимых соединений (У-1).	Правильные ответы на вопросы № 20 - 31 к зачету, защита курсовой работы	Даже при помощи преподавателя испытывает трудности в объяснении взаимосвязи обменов основных биологически значимых соединений	С помощью наводящих вопросов преподавателя может на примере объяснить взаимосвязь обменов основных биологически значимых соединений	Может самостоятельно объяснить взаимосвязь обменов основных биологически значимых соединений
	Демонстрирует навыки владения аналитическими методами качественного и количественного анализа аминокислот, белков, липидов, углеводов, методами изучения ферментативных процессов (В-1)	Правильные ответы на вопросы №32-41 к зачету, защита курсовой работы	С ошибками осуществляет анализ метаболитов, полученных в процессе ферментации	Под руководством преподавателя проводит ферментативные процессы с целью получения метаболитов, используя методы анализа проводит их анализ	Самостоятельно, используя аналитические методы качественного и количественного анализа, проводит исследования различных метаболитов. изучает ферментативные процессы
ОПК-7.4 Способность проводить экспериментальные исследования,	Перечисляет основные методы биохимического анализа (ЗН-2)	Правильные ответы на вопросы №42-47 к зачету, защита курсовой	Перечисляет с ошибками методы, которые можно использовать для проведения биохимического анализа	Под руководством преподавателя подбирает методы биохимического анализа для проведения исследований клеток	Самостоятельно осуществляет проведение исследований клеток с помощью методов биохимического анализа

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Показатели сформированности (дескрипторы)	Критерий оценивания	Уровни сформированности (описание выраженности дескрипторов)		
			«удовлетворительно» (пороговый)	«хорошо» (средний)	«отлично» (высокий)
обрабатывать и интерпретировать экспериментальные данные, применяя биохимические методы		работы			
	Умеет обрабатывать и интерпретировать экспериментальные данные, полученные биохимическими методами (У-2)	Правильные ответы на вопросы №48-50 к зачету, защита курсовой работы	При обработке и интерпретации данных, полученных в результате биохимических исследований, допускает грубые ошибки даже после консультации с преподавателем	После консультации с преподавателем может самостоятельно без ошибок провести обработку экспериментальных данных, полученных в процессе биохимических исследований	Самостоятельно обрабатывает и интерпретирует полученные экспериментальные данные, полученные в процессе выполнения биохимических исследований
	Владеет основными навыками работы с биологическим материалом, методами обработки экспериментальных данных (В-2)	Правильные ответы на вопросы №51-54 к зачету, защита курсовой работы	Имеет слабое представление с правилами работы с биологическим материалом, обработку данных проводит с ошибками	Знает правила работы с биологическим материалом и под руководством преподавателя может с ним работать. При обработке полученных экспериментальных данных консультируется с преподавателем	Знает правила работы с биологическим материалом, может самостоятельно проводить с ним исследования и обрабатывать полученные экспериментальные данные

3. Типовые контрольные задания для проведения промежуточной аттестации

а) Вопросы для оценки знаний, умений и навыков, сформированных у студента по компетенции ОПК-1:

1. Уровни организации живой материи
2. Основные органеллы клеток эукариот
3. Строение и функции ядра клетки
4. Строение и функции митохондрий
5. Строение, типы и функции лизосом
6. Цитоскелет клетки
7. Строение клеточных мембран эукариотической клетки
8. Структура и функции рибосом
9. Классификация аминокислот
10. Оптические изомеры аминокислот
11. Первичная структура белков, пептидная связь
12. Вторичная структура белковой молекулы
13. Характеристика связей, опосредующих формирование структуры белка
14. Третичная структура белка, типы структуры
15. Функции белков
16. Биосинтез аминокислот
17. Классификация ферментов
18. Принципы участия ферментов в химических реакциях
19. Кофакторы, коферменты – природа, механизм действия
20. Ингибирование и активация ферментов
21. Анаболизм и катаболизм веществ
22. Основные молекулы метаболических превращений
23. Окислительное фосфорилирование
24. Хемистатическая теория, протонный градиент
25. Цикл трикарбоновых кислот
26. Гликолиз
27. Классификация углеводов
28. Гомо- и гетеро-полисахариды
29. Кольчато-цепная таутомерия
30. Функции углеводов
31. Биосинтез моно- и полисахаридов
32. Первичная структура нуклеиновых кислот (нуклеотид, нуклеозид)
33. Строение азотистых оснований
34. Вторичная структура ДНК
35. Структура и функции РНК
36. Функции ДНК
37. Функции РНК
38. Биосинтез нуклеотидов
39. Классификация липидов
40. Функции липидов
41. Биосинтез липидов

б) Вопросы для оценки знаний, умений и навыков, сформированных у студента по компетенции ОПК-7:

42. Получение аминокислот. Химические свойства аминокислот (с реакциями)
43. Основные принципы кинетики ферментативных реакций
44. Биохимические превращения аминокислот
45. Биосинтез жирных кислот
46. Биохимические циклы как общий принцип организации систем в живой природе

47. Метаболизм азота
48. Какими методами можно выявить наличие запасных веществ в клетке?
49. Какими красителями выявляют наличие гликогеноподобных веществ?
50. Как выявить наличие полифосфатов в клетке?
51. Методы определения количества клеток
52. Правила работы с культурами бактерий
53. Правила работы в лаборатории. Техника безопасности.
54. Правила работы с микроскопом.

При сдаче зачёта, студент получает три вопроса из перечня, приведенного выше. Время подготовки студента к устному ответу на вопросы - до 30 мин.

4 Темы курсовых работ:

Темы курсовых работ носят индивидуальный характер и направлены на освоения предусмотренных элементов компетенций. При необходимости для выполнения курсовой работы бакалавры также могут быть объединены преподавателем в группы по 3-4 человека для более полного и корректного выполнения задания.

Ниже приведены примерные темы курсовых работ:

- 1) Липиды микроорганизмов (дрожжей, грибов, бактерий). Строение. Синтез.
- 2) Полисахариды микроорганизмов (дрожжей, грибов, бактерий). Строение. Синтез
- 3) Рост микроорганизмов на различных источниках углерода.
- 4) Регуляция метаболизма в различных циклах (ЦТК, ГМФ, ГДФ, КДФГ и др.).
- 5) Синтез различных биологически активных метаболитов микроорганизмами.

5. Методические материалы для определения процедур оценивания знаний, умений и навыков, характеризующих этапы формирования компетенций.

Промежуточная аттестация по дисциплине проводится в соответствии с требованиями СПбГТИ(ТУ) 016-2015. КС УКДВ Порядок проведения зачетов и экзаменов.

По дисциплине промежуточная аттестация проводится в форме защиты курсовой работы и зачета.

Шкала оценивания на зачёте – «зачёт», «незачет». При этом «зачёт» соотносится с пороговым уровнем сформированности компетенции.

Шкала оценивания на защите курсовой работы балльная («отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно»).