

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего  
образования «Вятский государственный университет»  
(«ВятГУ»)  
г. Киров

Утверждаю  
Директор/Декан Мартинсон Е. А.



Номер регистрации  
РПД\_4-44.03.05.53\_2016\_66342

**Рабочая программа учебной дисциплины**  
**Биологическая химия**

	наименование дисциплины
Квалификация выпускника	Бакалавр пр.
Направление подготовки	44.03.05
	шифр
	Педагогическое образование (с двумя профилями подготовки) ИББТ
	наименование
Направленность (профиль)	3-44.03.05.53
	шифр
	Биология, химия
	наименование
Формы обучения	Очная
	наименование
Кафедра-разработчик	Кафедра фундаментальной химии и методики обучения химии (ОРУ)
	наименование
Выпускающая кафедра	Кафедра биологии и методики обучения биологии (ОРУ)
	наименование

**Сведения о разработчиках рабочей программы учебной дисциплины**  
**Биологическая химия**

наименование дисциплины

Квалификация выпускника	Бакалавр пр.
Направление подготовки	44.03.05 <small>шифр</small>
	Педагогическое образование (с двумя профилями подготовки) ИБТ <small>наименование</small>
Направленность (профиль)	3-44.03.05.53 <small>шифр</small>
	Биология, химия <small>наименование</small>
Формы обучения	Очная <small>наименование</small>

**Разработчики РП**

Кандидат наук: кандидат биологических наук, Соловьёва Евгения Сергеевна  
степень, звание, ФИО

Кандидат наук: кандидат педагогических наук, Доцент, Зайцев Михаил Александрович  
степень, звание, ФИО

**Зав. кафедры ведущей дисциплину**

Доктор наук: доктор технических наук, Профессор, Ашихмина Тамара Яковлевна  
степень, звание, ФИО

**РП соответствует требованиям ФГОС ВО**

**РП соответствует запросам и требованиям работодателей**

## Концепция учебной дисциплины

Изучение курса биологической химии способствует более глубокому усвоению студентами физиологии растений, физиологии человека и животных, генетики, цитологии и подготавливает студентов к преподаванию в школе общей биологии. Велико значение биохимических знаний для применения в различных отраслях, таких как микробиологический синтез незаменимых аминокислот, ферментов, витаминов, антибиотиков, методов генной инженерии, молекулярной биологии, селекции, экологии. Рабочая программа учитывает особенности специальности 44.03.05 Педагогическое образование (с двумя профилями подготовки), Биология, химия. Она включает детальную характеристику основных классов соединений, входящих в состав живой материи, а также закономерности обменных процессов

## Цели и задачи учебной дисциплины

Цель учебной дисциплины	Целью освоения учебной дисциплины является формирование у студентов представлений о химической организации живой природы.
Задачи учебной дисциплины	<p>В процессе обучения ставятся следующие задачи:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>– сформировать понятие о живом организме как открытой термодинамической системе;</li><li>– сформировать понятия стационарное состояние, стационарная система;</li><li>– сформировать у студентов понятия о строении и свойствах белков, ферментов, нуклеиновых кислот, углеводов и липидов;</li><li>– сформировать понятие о биологическом окислении и его видах;</li><li>– сформировать понятия об обменных процессах в организме;</li><li>– сформировать представления о взаимосвязи процессов обмена углеводов, липидов, белков и нуклеиновых кислот;</li><li>– сформировать понятия об уровнях регуляции процессов обмена веществ и энергии в организме.</li></ul> <p>В процессе преподавания дисциплины реализуются воспитательные задачи:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>– формировать естественнонаучное мировоззрение студентов;</li><li>– способствовать расширению кругозора студентов;</li><li>– развивать культуру умственного труда</li></ul>

## Место учебной дисциплины в структуре образовательной программы

Учебная дисциплина входит в блок	Б1
Обеспечивающие (предшествующие) учебные	Аналитическая химия Анатомия и морфология человека Биологические системы: строение и воспроизведение

дисциплины практики	и	Биоразнообразие и охрана природы Генетика Гистология с основами эмбриологии Зоология Микробиология Неорганическая химия Органическая химия Основы растениеводства ПРОФИЛЬ ХИМИЯ Техника химического эксперимента
Обеспечиваемые (последующие) учебные дисциплины практики	и	Актуальные проблемы химии Избранные главы химии История и методология химии Обучение решению задач по химии Органический синтез Химические основы токсикологии Химия окружающей среды Химия пищевых продуктов

**Требования к компетенциям обучающегося, необходимым для освоения учебной дисциплины (предшествующие учебные дисциплины и практики)**

**Дисциплина: Аналитическая химия**

**Компетенция СК-36**

владение основными химическими и физическими понятиями, знаниями фундаментальных химических законов и процессов, понимание особенностей химической формы организации материи		
Знает	Умеет	Имеет навыки и (или) опыт деятельности
основные физические и химические понятия, фундаментальные химические законы и процессы	использовать основные химические и физические понятиям, знание фундаментальных химических законов и процессов в теоретической и практической деятельности	пониманием особенностей химической формы организации материи пониманием особенностей химической формы организации материи

**Дисциплина: Анатомия и морфология человека**

**Компетенция СК-31**

владение основными биологическими понятиями, знаниями биологических законов и явлений		
Знает	Умеет	Имеет навыки и (или) опыт деятельности
анатомическую терминологию, морфологические закономерности структурной организации органов и систем	оценивать строение и взаимодействие органов с позиций общебиологических закономерностей	способами оценки анатомических явлений и процессов с позиций общебиологических закономерностей

**Дисциплина: Биологические системы: строение и воспроизведение**

**Компетенция СК-32**

способность оперировать знаниями об особенностях морфологии, физиологии, экологии, распространения и эволюции живых организмов, оценивать их роль в природе		
Знает	Умеет	Имеет навыки и (или) опыт деятельности
особенности морфологии, физиологии, экологии, распространения и эволюции живых организмов	оценивать роль живых организмов в природе	современными методами изучения морфологии, физиологии, экологии, распространения и эволюции живых организмов

**Дисциплина: Биологические системы: строение и воспроизведение**

**Компетенция СК-33**

способность объяснять химические основы биологических процессов, физиологические и генетические механизмы работы клеток и органов
---

Знает	Умеет	Имеет навыки и (или) опыт деятельности
химические основы биологических процессов, физиологические и генетические механизмы работы клеток и органов	объяснять химические основы биологических процессов	пониманием физиологических и генетических механизмов работы клеток и органов

**Дисциплина: Биоразнообразие и охрана природы**

**Компетенция СК-33**

способность объяснять химические основы биологических процессов, физиологические и генетические механизмы работы клеток и органов

Знает	Умеет	Имеет навыки и (или) опыт деятельности
химические основы биологических процессов, физиологические и генетические механизмы работы клеток и органов	объяснять влияние антропогенных факторов на химические и биологические процессы в экосистемах	пониманием влияния факторов окружающей среды на физиологические и генетические механизмы работы клеток и органов

**Дисциплина: Генетика**

**Компетенция СК-33**

способность объяснять химические основы биологических процессов, физиологические и генетические механизмы работы клеток и органов

Знает	Умеет	Имеет навыки и (или) опыт деятельности
химические и молекулярно-биологические основы генетики	объяснять химические основы процессов передачи и реализации генетической информации в клетке	пониманием генетических механизмов работы клеток и органов

**Дисциплина: Гистология с основами эмбриологии**

**Компетенция СК-33**

способность объяснять химические основы биологических процессов, физиологические и генетические механизмы работы клеток и органов

Знает	Умеет	Имеет навыки и (или) опыт деятельности
химические основы биологических процессов, физиологические и генетические механизмы работы тканей	объяснять химические основы биологических процессов, протекающих на клеточном и тканевом уровнях	пониманием физиологических и генетических механизмов работы клеток и органов

**Дисциплина: Зоология**

**Компетенция СК-33**

способность объяснять химические основы биологических процессов, физиологические и генетические механизмы работы клеток и органов

Знает	Умеет	Имеет навыки и (или) опыт деятельности

химические основы биологических процессов, физиологические и генетические механизмы работы клеток и органов животных	объяснять химические основы биологических процессов в клетках животных	пониманием физиологических и генетических механизмов работы клеток и органов представителей царства Животные
--	--	--

**Дисциплина: Микробиология**

**Компетенция СК-33**

способность объяснять химические основы биологических процессов, физиологические и генетические механизмы работы клеток и органов		
Знает	Умеет	Имеет навыки и (или) опыт деятельности
химические основы биологических процессов, физиологические и генетические механизмы работы клеток микроорганизмов	объяснять химические основы биологических процессов, протекающих с участием микроорганизмов	пониманием физиологических и генетических механизмов работы клеток микроорганизмов

**Дисциплина: Неорганическая химия**

**Компетенция СК-36**

владение основными химическими и физическими понятиями, знаниями фундаментальных химических законов и процессов, понимание особенностей химической формы организации материи		
Знает	Умеет	Имеет навыки и (или) опыт деятельности
основные физические и химические понятия, фундаментальные химические законы и процессы	использовать основные химические и физические понятия, знание фундаментальных химических законов и процессов в теоретической и практической деятельности	пониманием особенностей химической формы организации материи

**Дисциплина: Неорганическая химия**

**Компетенция СК-37**

владение знаниями о составе, строении и химических свойствах простых веществ и химических соединений; иметь представление об электронном строении атомов и молекул, закономерностях химических превращений веществ		
Знает	Умеет	Имеет навыки и (или) опыт деятельности
электронное строение атомов и молекул, закономерности химических превращений веществ	оценивать состав и свойства простых веществ и химических соединений	знаниями о составе, строении и химических свойствах простых веществ и химических соединений

**Дисциплина: Органическая химия****Компетенция СК-33**

способность объяснять химические основы биологических процессов, физиологические и генетические механизмы работы клеток и органов		
Знает	Умеет	Имеет навыки и (или) опыт деятельности
химические основы биологических процессов, физиологические и генетические механизмы работы клеток и органов	объяснять химические основы биологических процессов	пониманием физиологических и генетических механизмов работы клеток и органов

**Дисциплина: Органическая химия****Компетенция СК-36**

владение основными химическими и физическими понятиями, знаниями фундаментальных химических законов и процессов, понимание особенностей химической формы организации материи		
Знает	Умеет	Имеет навыки и (или) опыт деятельности
основные физические и химические понятия, фундаментальные химические законы и процессы	использовать основные химические и физические понятия, знание фундаментальных химических законов и процессов в теоретической и практической деятельности	пониманием особенностей химической формы организации материи

**Дисциплина: Органическая химия****Компетенция СК-37**

владение знаниями о составе, строении и химических свойствах простых веществ и химических соединений; иметь представление об электронном строении атомов и молекул, закономерностях химических превращений веществ		
Знает	Умеет	Имеет навыки и (или) опыт деятельности
электронное строение атомов и молекул, закономерности химических превращений веществ	оценивать состав и свойства простых веществ и химических соединений	знаниями о составе, строении и химических свойствах простых веществ и химических соединений

**Дисциплина: Основы растениеводства****Компетенция СК-33**

способность объяснять химические основы биологических процессов, физиологические и генетические механизмы работы клеток и органов		
Знает	Умеет	Имеет навыки и (или) опыт деятельности
химические основы биологических процессов, физиологические и	объяснять химические основы биологических процессов ассимиляции и	пониманием физиологических и генетических механизмов

генетические механизмы работы клеток и органов растений	диссимиляции в растительных клетках	работы клеток и органов
---	-------------------------------------	-------------------------

**Дисциплина: ПРОФИЛЬ ХИМИЯ Техника химического эксперимента**

**Компетенция СК-38**

владение классическими и современными методами анализа веществ; способность к постановке эксперимента, анализу и оценке лабораторных химических исследований		
Знает	Умеет	Имеет навыки и (или) опыт деятельности
методологию химического эксперимента	использовать методы анализа веществ при постановке эксперимента	классическими и современными методами анализа веществ, анализа и оценки лабораторных химических исследований

**Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы**

**Компетенция СК-33**

способность объяснять химические основы биологических процессов, физиологические и генетические механизмы работы клеток и органов		
Знает	Умеет	Имеет навыки и (или) опыт деятельности
химические основы биологических процессов, физиологические и генетические механизмы работы клеток и органов	объяснять химические основы биологических процессов	пониманием физиологических и генетических механизмов работы клеток и органов

**Компетенция СК-36**

владение основными химическими и физическими понятиями, знаниями фундаментальных химических законов и процессов, понимание особенностей химической формы организации материи		
Знает	Умеет	Имеет навыки и (или) опыт деятельности
основные физические и химические понятия, фундаментальные химические законы и процессы	использовать основные химические и физические понятия, знание фундаментальных химических законов и процессов в теоретической и практической деятельности	пониманием особенностей химической формы организации материи

**Компетенция СК-37**

владение знаниями о составе, строении и химических свойствах простых веществ и химических соединений; иметь представление об электронном строении атомов и молекул, закономерностях химических превращений веществ		
Знает	Умеет	Имеет навыки и (или) опыт деятельности
электронное строение атомов и молекул, закономерности химических превращений веществ	оценивать состав и свойства простых веществ и химических соединений	знаниями о составе, строении и химических свойствах простых веществ и химических соединений

**Структура учебной дисциплины**  
**Тематический план**

№ п/п	Наименование разделов учебной дисциплины (модулей, тем)	Часов	ЗЕТ	Шифр формируемых компетенций
1	Введение в биологическую химию	10.00	0.30	СК-33, СК-36, СК-37
2	Белки	12.00	0.35	СК-33, СК-36, СК-37
3	Ферменты (энзимы)	16.00	0.45	СК-33, СК-36, СК-37
4	Общее понятие об обмене веществ и энергии в организме	9.00	0.20	СК-33, СК-36, СК-37
5	Углеводы и их обмен	18.00	0.50	СК-33, СК-36, СК-37
6	Обмен белков	10.00	0.30	СК-33, СК-36, СК-37
7	Липиды и их обмен	14.00	0.40	СК-33, СК-36, СК-37
8	Нуклеиновые кислоты и их обмен	16.00	0.45	СК-33, СК-36, СК-37
9	Регуляция и взаимосвязь процессов обмена веществ	12.00	0.30	СК-33, СК-36, СК-37
10	Подготовка и сдача промежуточной аттестации	27.00	0.75	СК-33, СК-36, СК-37

**Формы промежуточной аттестации**

Зачет	Не предусмотрен (Очная форма обучения)
Экзамен	8 семестр (Очная форма обучения)
Курсовая работа	Не предусмотрена (Очная форма обучения)
Курсовой проект	Не предусмотрена (Очная форма обучения)

### Объем учебной дисциплины и распределение часов по видам учебной работы

Форма обучения	Курсы	Семестры	Общий объем (трудоемкость)		в том числе аудиторная контактная работа обучающихся с преподавателем, час				Самостоятельная работа, час	Курсовая работа (проект), семестр	Зачет, семестр	Экзамен, семестр
			Часов	ЗЕТ	Всего	Лекции	Практические (семинарские) занятия	Лабораторные занятия				
Очная форма обучения	4	8	144	4	62	36	0	26	82			8

## Содержание учебной дисциплины

### Очная форма обучения

Код занятия	Наименование тем (занятий)	Трудоемкость		
		Общая		В т.ч. проводимых в интерактивных формах
		ЗЕТ	Часов	
<b>Модуль 1 «Введение в биологическую химию»</b>		<b>0.30</b>	<b>10.00</b>	<b>2.00</b>
	Лекция			
Л1.1	Введение. Методы биохимических исследований. Химический состав организмов		2.00	
	Лабораторная работа			
P1.1	Бумажная хроматография		2.00	
P1.2	Колоночная хроматография		2.00	
	СРС			
C1.1	Методы биохимических исследований		4.00	2.00
<b>Модуль 2 «Белки»</b>		<b>0.35</b>	<b>12.00</b>	<b>4.00</b>
	Лекция			
Л2.1	Белки. Структура и функции		2.00	
	Лабораторная работа			
P2.1	Качественные реакции на белки		2.00	
P2.2	Реакции осаждения белков		2.00	
P2.3	Решение задач на пептиды и белки		2.00	2.00
	СРС			
C2.1	Номенклатура и классификация белков		2.00	
C2.2	Решение задач. Подготовка к контрольной работе по теме		2.00	2.00
<b>Модуль 3 «Ферменты (энзимы)»</b>		<b>0.45</b>	<b>16.00</b>	<b>4.00</b>
	Лекция			
Л3.1	Общая характеристика ферментов.		4.00	2.00
Л3.2	Механизм действия ферментов		2.00	
	Лабораторная работа			
P3.1	Свойства ферментов		2.00	
P3.2	Витамины		2.00	
	СРС			
C3.1	Локализация ферментов в клетке		2.00	

С3.2	Механизмы действия: ацетилхолинэстеразы, пиридоксальфермента (декарбоксилирование и переаминирование).		2.00	2.00
С3.3	Подготовка сообщения по витаминам		2.00	
<b>Модуль 4 «Общее понятие об обмене веществ и энергии в организме»</b>		<b>0.20</b>	<b>9.00</b>	<b>2.00</b>
	Лекция			
Л4.1	Обмен веществ. Общие понятия		2.00	
Л4.2	Макроэргические соединения. Синтез АТФ		2.00	
	СРС			
С4.1	Энергетика обмена веществ		2.00	2.00
С4.2	Биологическое окисление		3.00	
<b>Модуль 5 «Углеводы и их обмен»</b>		<b>0.50</b>	<b>18.00</b>	<b>4.00</b>
	Лекция			
Л5.1	Общая характеристика углеводов и их функции		2.00	
Л5.2	Распад углеводов		4.00	2.00
Л5.3	Биосинтез углеводов		2.00	
	Лабораторная работа			
Р5.1	Свойства моно-, ди- и полисахаридов		2.00	2.00
Р5.2	Использование неорганического фосфата в процессе брожения		2.00	
	СРС			
С5.1	Ферменты гидролиза углеводов		2.00	
С5.2	Апотомиический путь распада глюкозы		2.00	
С5.3	Выполнение домашней контрольной работы		2.00	
<b>Модуль 6 «Обмен белков»</b>		<b>0.30</b>	<b>10.00</b>	<b>2.00</b>
	Лекция			
Л6.1	Белковый обмен. Метаболизм аминокислот		2.00	
	СРС			
С6.1	Новообразование аминокислот		4.00	2.00
С6.2	Биосинтез белков		4.00	
<b>Модуль 7 «Липиды и их обмен»</b>		<b>0.40</b>	<b>14.00</b>	<b>2.00</b>
	Лекция			
Л7.1	Общая характеристика липидов		2.00	

Л7.2	Обмен липидов		2.00	
	Лабораторная работа			
Р7.1	Липиды		2.00	
	СРС			
С7.1	Химическая природа липидов		2.00	
С7.2	Холестерин и его значение		2.00	
С7.3	Домашняя контрольная работа по липидам		4.00	2.00
<b>Модуль 8 «Нуклеиновые кислоты и их обмен»</b>		<b>0.45</b>	<b>16.00</b>	<b>2.00</b>
	Лекция			
Л8.1	Нуклеиновые кислоты. Структура и функции		2.00	
Л8.2	ДНК. РНК. Биосинтез белка		2.00	
Л8.3	Обмен нуклеиновых кислот		2.00	
	Лабораторная работа			
Р8.1	Выделение дезоксирибонуклеопротеидов из селезенки		2.00	
Р8.2	Выделение рибонуклеопротеидов из дрожжей		2.00	
	СРС			
С8.1	Пуриновые и пиримидиновые основания		2.00	
С8.2	Выполнение домашней контрольной работы		4.00	2.00
<b>Модуль 9 «Регуляция и взаимосвязь процессов обмена веществ»</b>		<b>0.30</b>	<b>12.00</b>	<b>4.00</b>
	Лекция			
Л9.1	Взаимосвязь и регуляция процессов обмена веществ		2.00	
	Лабораторная работа			
Р9.1	Гормоны		2.00	
	СРС			
С9.1	Уровни регуляции процессов жизнедеятельности		4.00	2.00
С9.2	Подготовка сообщения по гормонам		4.00	2.00
<b>Модуль 10 «Подготовка и сдача промежуточной аттестации»</b>		<b>0.75</b>	<b>27.00</b>	
	Экзамен			
Э10.1	Подготовка к экзамену		27.00	
<b>ИТОГО</b>		<b>4</b>	<b>144.00</b>	<b>26.00</b>

Рабочая программа может использоваться в том числе при обучении по индивидуальному плану, при ускоренном обучении, при применении дистанционных образовательных технологий и электронном обучении.

## Описание применяемых образовательных технологий

Код занятия	Наименование тем (занятий)	Объем занятий, проводимых в активных и интерактивных формах, час	Применяемые активные и интерактивные технологии обучения
С1.1	Методы биохимических исследований	2.00	разбор конкретных ситуаций
Р2.3	Решение задач на пептиды и белки	2.00	разбор конкретных ситуаций
С2.2	Решение задач. Подготовка к контрольной работе по теме	2.00	разбор конкретных ситуаций
Л3.1	Общая характеристика ферментов.	2.00	разбор конкретных ситуаций
С3.2	Механизмы действия: ацетилхолинэстеразы, пиридоксальфермента (декарбоксилирование и переаминирование).	2.00	разбор конкретных ситуаций
С4.1	Энергетика обмена веществ	2.00	разбор конкретных ситуаций
Л5.2	Распад углеводов	2.00	разбор конкретных ситуаций
Р5.1	Свойства моно-, ди- и полисахаридов	2.00	разбор конкретных ситуаций
С6.1	Новообразование аминокислот	2.00	разбор конкретных ситуаций
С7.3	Домашняя контрольная работа по липидам	2.00	разбор конкретных ситуаций
С8.2	Выполнение домашней контрольной работы	2.00	разбор конкретных ситуаций
С9.1	Уровни регуляции процессов жизнедеятельности	2.00	разбор конкретных ситуаций
С9.2	Подготовка сообщения по гормонам	2.00	компьютерные симуляции

При обучении могут применяться дистанционные образовательные технологии и электронное обучение.

## Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Успешное освоение учебной дисциплины предполагает активное, творческое участие обучающегося на всех этапах ее освоения путем планомерной, повседневной работы. Обучающийся обязан посещать лекции и семинарские (практические, лабораторные) занятия, получать консультации преподавателя и выполнять самостоятельную работу.

Выбор методов и средств обучения, образовательных технологий осуществляется преподавателем исходя из необходимости достижения обучающимися планируемых результатов освоения дисциплины, а также с учетом индивидуальных возможностей обучающихся из числа инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья.

Организация учебного процесса предусматривает применение инновационных форм учебных занятий, развивающих у обучающихся навыки командной работы, межличностной коммуникации, принятия решений, лидерские качества (включая, при необходимости, проведение интерактивных лекций, групповых дискуссий, ролевых игр, тренингов, анализ ситуаций и имитационных моделей, в том числе с учетом региональных особенностей профессиональной деятельности выпускников и потребностей работодателей).

Изучение дисциплины следует начинать с проработки настоящей рабочей программы, методических указаний и разработок, указанных в программе, особое внимание уделить целям, задачам, структуре и содержанию дисциплины.

Главной задачей каждой лекции является раскрытие сущности темы и анализ ее основных положений. Содержание лекций определяется настоящей рабочей программой дисциплины.

Лекции – это систематическое устное изложение учебного материала. На них обучающийся получает основной объем информации по каждой конкретной теме. Лекции обычно носят проблемный характер и нацелены на освещение наиболее трудных и дискуссионных вопросов, кроме того они способствуют формированию у обучающихся навыков самостоятельной работы с научной литературой.

Предполагается, что обучающиеся приходят на лекции, предварительно проработав соответствующий учебный материал по источникам, рекомендуемым программой. Часто обучающимся трудно разобраться с дискуссионными вопросами, дать однозначный ответ. Преподаватель, сравнивая различные точки зрения, излагает свой взгляд и нацеливает их на дальнейшие исследования и поиск научных решений. После лекции желательно вечером перечитать и закрепить полученную информацию, тогда эффективность ее усвоения значительно возрастает. При работе с конспектом лекции необходимо отметить материал, который вызывает затруднения для понимания, попытаться найти ответы на затруднительные вопросы, используя предлагаемую литературу. Если самостоятельно не удалось разобраться в материале, сформулируйте вопросы и обратитесь за помощью к преподавателю.

Целью практических и лабораторных занятий является проверка уровня понимания обучающимися вопросов, рассмотренных на лекциях и в учебной литературе, степени и качества усвоения материала; применение теоретических знаний в реальной практике решения задач; восполнение пробелов в пройденной теоретической части курса и оказания помощи в его освоении.

Практические (лабораторные) занятия в равной мере направлены на совершенствование индивидуальных навыков решения теоретических и прикладных задач, выработку навыков интеллектуальной работы, а также ведения дискуссий.

Конкретные пропорции разных видов работы в группе, а также способы их оценки определяются преподавателем, ведущим занятия.

На практических (лабораторных) занятиях под руководством преподавателя обучающиеся обсуждают дискуссионные вопросы, отвечают на вопросы тестов, закрепляя приобретенные знания, выполняют практические (лабораторные) задания и т.п. Для успешного проведения практического (лабораторного) занятия обучающемуся следует тщательно подготовиться.

Основной формой подготовки обучающихся к практическим (лабораторным) занятиям является самостоятельная работа с учебно-методическими материалами, научной литературой, статистическими данными и т.п.

Изучив конкретную тему, обучающийся может определить, насколько хорошо он в ней разобрался. Если какие-то моменты остались непонятными, целесообразно составить список вопросов и на занятии задать их преподавателю. Практические (лабораторные) занятия предоставляют обучающемуся возможность творчески раскрыться, проявить инициативу и развить навыки публичного ведения дискуссий и общения, сформировать определенные навыки и умения и т.п.

Самостоятельная работа обучающихся включает в себя выполнение различного рода заданий (изучение учебной и научной литературы, материалов лекций, систематизацию прочитанного материала, подготовку контрольной работы, решение задач и т.п.), которые ориентированы на более глубокое усвоение материала изучаемой дисциплины. По каждой теме учебной дисциплины преподаватель предлагает обучающимся перечень заданий для самостоятельной работы. Самостоятельная работа по учебной дисциплине может осуществляться в различных формах (например: подготовка докладов; написание рефератов; публикация тезисов; научных статей; подготовка и защита курсовой работы / проекта; другие).

К выполнению заданий для самостоятельной работы предъявляются следующие требования: задания должны исполняться самостоятельно либо группой и представляться в установленный срок, а также соответствовать установленным требованиям по оформлению.

Каждую неделю рекомендуется отводить время для повторения пройденного материала, проверяя свои знания, умения и навыки по контрольным вопросам.

Результатом самостоятельной работы должно стать формирование у обучающегося определенных знаний, умений, навыков, компетенций.

Система оценки качества освоения учебной дисциплины включает входной контроль, текущий контроль успеваемости, промежуточную аттестацию.

Текущий контроль успеваемости обеспечивает оценивание хода освоения дисциплины (модуля), промежуточная аттестация обучающихся - оценивание промежуточных и окончательных результатов обучения по дисциплине (модулю) (в том числе результатов курсового проектирования (выполнения курсовых работ)).

При проведении промежуточной аттестации обучающегося учитываются результаты текущей аттестации в течение семестра.

Процедура оценивания результатов освоения учебной дисциплины (модуля) осуществляется на основе действующего Положения об организации текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся ВятГУ.

Для приобретения требуемых компетенций, хороших знаний и высокой оценки по дисциплине обучающимся необходимо выполнять все виды работ своевременно в течение учебного периода.

## **Учебно-методическое обеспечение учебной дисциплины, в том числе учебно-методическое обеспечение для самостоятельной работы обучающегося по учебной дисциплине**

### **Ресурсы в сети Интернет**

2) Нельсон, Дэвид. Основы биохимии Ленинджера [Текст] : в 3 т. / Д. Нельсон, М. Кокс ; пер. Т. П. Мосолова [и др.] ; ред.: А. А. Богданов, С. Н. Кочетков. - Москва : БИНОМ. Лаборатория знаний. Т. 2 Биоэнергетика и метаболизм : Основы биохимии Ленинджера. - 636 с. : ил.. - (Лучший зарубежный учебник). - Библиогр. в конце разд.

4) Бессолицына, Екатерина Андреевна. Спецглавы биохимии [Электронный ресурс] : рабочая тетрадь для бакалавров направлений 06.03.01 "Биология" 19.03.01 "Биотехнология" всех профилей подготовки всех форм обучения / Е. А. Бессолицына ; ВятГУ, ИББТ, каф. МБ. - Киров : [б. и.], 2016. - 64 с.

3) Физиология и биохимия обмена веществ : учеб.-метод. пособие : лаб. практикум / ВятГУ ; [сост. М. А. Зайцев, А. В. Сазанов, М. Л. Сазанова и др.]. - Киров : Изд-во ВятГУ, 2015. - 249 с. : ил. - Библиогр.: с. 206-211. - 100 экз.

1) Комов, Вадим Петрович. Биохимия : учеб. для академ. бакалавриата : [по направлению 655500 "Биотехнология"] / В. П. Комов, В. Н. Шведова ; С.-Петерб. гос. хим. - фармацевт. акад.. - 4-е изд., испр. и доп.. - Москва : Юрайт, 2014. - 639, [1] с. : ил.. - (Бакалавр. Академический курс). - Предм. указ.: с. 620-630. - Библиогр.: с. 631.

5) 28.072я73 Б63 Биологическая химия [Текст] : учеб. пособие для студ. вузов, обучающихся по спец. 032400 "Биология" / под ред. Н. И. Ковалевской. - М. : Академия, 2005. - 256 с. : ил. - (Высшее профессиональное образование. Педагогические специальности). - Библиогр.: с. 253 ББК 28.072я73

### **Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины**

1) Портал дистанционного обучения ВятГУ [электронный ресурс] / - Режим доступа: <http://mooc.do-kirov.ru/>

2) Раздел официального сайта ВятГУ, содержащий описание образовательной программы [электронный ресурс] / - Режим доступа: [http://www.vyatsu.ru/php/programms/eduPrograms.php?Program\\_ID=3-44.03.05.53](http://www.vyatsu.ru/php/programms/eduPrograms.php?Program_ID=3-44.03.05.53)

3) Личный кабинет студента на официальном сайте ВятГУ [электронный ресурс] / - Режим доступа: <http://student.vyatsu.ru>

### **Перечень электронно-библиотечных систем (ресурсов) и баз данных для самостоятельной работы**

Используемые сторонние электронные библиотечные системы (ЭБС):

- ЭБС «Научная электронная библиотека eLIBRARY» (<http://elibrary.ru/defaultx.asp>)

- ЭБС «Издательства Лань» (<http://e.lanbook.com/>)
- ЭБС «Университетская библиотека online» ([www.biblioclub.ru](http://www.biblioclub.ru))
- Внутренняя электронно-библиотечная система ВятГУ (<http://lib.vyatsu.ru/>)
- ЭБС «ЮРАЙТ» (<http://biblio-online.ru>)

Используемые информационные базы данных и поисковые системы:

- ГАРАНТ
- КонсультантПлюс
- Техэксперт: Нормы, правила, стандарты
- Роспатент  
([http://www1.fips.ru/wps/wcm/connect/content\\_ru/ru/inform\\_resources/inform\\_retrieval\\_system/](http://www1.fips.ru/wps/wcm/connect/content_ru/ru/inform_resources/inform_retrieval_system/))
- Web of Science® (<http://webofscience.com>)

**Описание материально-технической базы, необходимой для  
осуществления образовательного процесса**

**Перечень специализированного оборудования**

Перечень используемого оборудования
Баня термостатирующая
Весы тех.электр НВ-300 М
Доска ДК 32 (мел., 5 раб. поверхн.)
Лабораторный стол с хим. стойким покрытием со стойкой
Лабораторный стол с хим. стойким покрытием со стойкой
Лабораторный стол с хим. стойким покрытием со стойкой
Лабораторный стол с хим. стойким покрытием со стойкой
Люминоскоп "Филин"
Насос НВР-1
Печь низкотемпературная
Шкаф вытяжной ЛАБ-1200
Шкаф для посуды 800*600*2100
Экран LUMA
Проектор BenQ MP730
доска интерактив. с нап. стойкой

**Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине**

№ п.п	Наименование ПО	Краткая характеристика назначения ПО	Производитель ПО и/или поставщик ПО	Номер договора	Дата договора
1	Программная система с модулями для обнаружения текстовых заимствований в учебных и научных работах «Антиплагиат.ВУЗ»	Программный комплекс для проверки текстов на предмет заимствования из Интернет-источников, в коллекции диссертация и авторефератов Российской государственной библиотеки (РГБ) и коллекции нормативно-правовой документации LEXPRO	ЗАО "Анти-Плагиат"	Лицензионный контракт №314	02 июня 2017
2	MicrosoftOffice 365 StudentAdvantage	Набор веб-сервисов, предоставляющий доступ к различным программам и услугам на основе платформы MicrosoftOffice, электронной почте бизнес-класса, функционалу для общения и управления документами	ООО "Рубикон"	Договор № 199/16/223-ЭА	30 января 2017
3	Office Professional Plus 2013 Russian OLP NL Academic.	Пакет приложений для работы с различными типами документов: текстами, электронными таблицами, базами данных, презентациями	ООО "СофтЛайн" (Москва)	ГПД 14/58	07.07.2014
4	Windows 7 Professional and Professional K	Операционная система	ООО "Рубикон"	Договор № 199/16/223-ЭА	30 января 2017
5	Kaspersky Endpoint Security длябизнеса	Антивирусное программное обеспечение	ООО «Рубикон»	Лицензионный договор №647-05/16	31 мая 2016
6	Информационная система КонсультантПлюс	Справочно-правовая система по законодательству Российской Федерации	ООО «КонсультантКиров»	Договор № 559-2017-ЕП Контракт № 149/17/44-ЭА	13 июня 2017 12 сентября 2017
7	Электронный периодический	Справочно-правовая система по законодательству Российской Федерации	ООО «Гарант-Сервис»	Договор об информационно-	01 сентября 2017

	справочник «Система ГАРАНТ»			правовом сотрудничестве №УЗ-43-01.09.2017-69	
8	SecurityEssentials (Защитник Windows)	Защита в режиме реального времени от шпионского программного обеспечения, вирусов.	ООО «Рубикон»	Договор № 199/16/223-ЭА	30 января 2017
9	МойОфис Стандартный	Набор приложений для работы с документами, почтой, календарями и контактами на компьютерах и веб браузерах	ООО «Рубикон»	Контракт № 332/17/44-ЭА	05 февраля 2018

**ФОНДЫ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ**  
**Приложение к рабочей программе по учебной дисциплине**

Биологическая химия

наименование дисциплины

Квалификация выпускника	Бакалавр пр.
Направление подготовки	44.03.05 <small>шифр</small> Педагогическое образование (с двумя профилями подготовки) ИББТ <small>наименование</small>
Направленность (профиль)	<small>шифр</small> Биология, химия <small>наименование</small>
Формы обучения	Очная <small>наименование</small>
Кафедра-разработчик	Кафедра фундаментальной химии и методики обучения химии (ОРУ) <small>наименование</small>
Выпускающая кафедра	Кафедра биологии и методики обучения биологии (ОРУ) <small>наименование</small>

## Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания

### Этап: Входной контроль знаний по учебной дисциплине

Результаты контроля знаний на данном этапе оцениваются по следующей шкале с оценками: отлично, хорошо, удовлетворительно, неудовлетворительно

	Показатель		
	знает	умеет	имеет навыки и (или) опыт деятельности
Оценка	основные физические и химические понятия, фундаментальные химические законы и процессы химические основы биологических процессов, физиологические и генетические механизмы работы клеток и органов электронное строение атомов и молекул, закономерности химических превращений веществ	использовать основные химические и физические понятиям, знание фундаментальных химических законов и процессов в теоретической и практической деятельности объяснять химические основы биологических процессов оценивать состав и свойства простых веществ и химических соединений	знаниями о составе, строении и химических свойствах простых веществ и химических соединений пониманием особенностей химической формы организации материи пониманием физиологических и генетических механизмов работы клеток и органов
	Критерий оценивания		
	знает	умеет	имеет навыки и (или) опыт деятельности
Отлично	теоретические основы химической термодинамики, химической кинетики и строения вещества; теоретические основы химии воды и водных растворов; химическое строение и свойства органических веществ; строение и функции	записывать уравнения химических реакций с использованием структурных формул органических веществ, производить расчеты по уравнениям химических реакций	иметь навыки работы с лабораторным оборудованием, навыки качественного и количественного анализа химических веществ и их смесей

	клетки и ее органоидов; строение и функции основных систем животного организма (пищеварительной, кровеносной, выделительной и др.) и их составных частей		
Хорошо	Проявляет знания, указанные в требованиях на оценку "отлично", но при этом совершает отдельные не критичные ошибки, не искажающие сути рассматриваемого вопроса. Не в полной мере владеет теоретическим материалом в требуемом объеме, но в целом, понимает общую картину рассматриваемой тематики, вопроса	Проявляет умения, указанные в требованиях на оценку "отлично", но при этом совершает отдельные не критичные ошибки, не искажающие итогового результата. Не в полной мере способен проявить отдельные практические умения, требуемые для будущей профессиональной деятельности, но в целом ими обладает	На среднем уровне владеет навыками, указанными на оценку "отлично". Уровень владения навыками не полностью развит, что может привести к возникновению отдельных не критичных ошибок. Отдельные практические навыки сформированы не в полной мере, но в целом, готов к их применению
Удовлетворительно	Проявляет знания, указанные в требованиях на оценку "отлично", но при этом совершает значительное количество не критичных ошибок, не искажающие тем не менее сути рассматриваемого вопроса. Не в полной мере владеет теоретическим материалом в требуемом объеме, но в целом, понимает общую картину рассматриваемой тематики, вопроса	Проявляет умения, указанные в требованиях на оценку "отлично", но при этом совершает значительное количество не критичных ошибок, не искажающие итогового результата. Не в полной мере способен проявить значительную часть практических умений, требуемых для будущей профессиональной деятельности, но в целом ими обладает	На низком уровне владеет навыками, указанными в требованиях на оценку "отлично". Уровень владения навыками находится на начальной степени формирования, что может привести к возникновению значительного количества не критичных ошибок. Значительная часть навыков сформирована не в полной мере, но в целом готов к их применению

### Этап: Текущий контроль успеваемости по учебной дисциплине

Результаты контроля знаний на данном этапе оцениваются по следующей шкале с оценками: аттестовано, не аттестовано

	Показатель		
	знает	умеет	имеет навыки и (или) опыт деятельности
Оценка	основные физические и химические понятия, фундаментальные химические законы и процессы химические основы биологических процессов, физиологические и генетические механизмы работы клеток и органов электронное строение атомов и молекул, закономерности химических превращений веществ	использовать основные химические и физические понятиям, знание фундаментальных химических законов и процессов в теоретической и практической деятельности объяснять химические основы биологических процессов оценивать состав и свойства простых веществ и химических соединений	знаниями о составе, строении и химических свойствах простых веществ и химических соединений пониманием особенностей химической формы организации материи пониманием физиологических и генетических механизмов работы клеток и органов
	Критерий оценивания		
	знает	умеет	имеет навыки и (или) опыт деятельности
Аттестовано	основные физические и химические понятия, фундаментальные химические законы и процессы, химические основы биологических процессов, физиологические и генетические механизмы работы клеток и органов, строение основных классов химических соединений	объяснять химические основы биологических процессов, оценивать состав и свойства веществ живых организмов, писать формулы и уравнения реакций	знаниями о составе, строении и свойствах, а также превращении основных соединений живых организмов (белки, углеводы, липиды и нуклеиновые кислоты)

	живого организма, закономерности биохимических превращений		
--	--	--	--

### Этап: Промежуточная аттестация по учебной дисциплине в форме экзамена

Результаты контроля знаний на данном этапе оцениваются по следующей шкале с оценками: отлично, хорошо, удовлетворительно, неудовлетворительно

	Показатель		
	знает	умеет	имеет навыки и (или) опыт деятельности
Оценка	основные физические и химические понятия, фундаментальные химические законы и процессы химические основы биологических процессов, физиологические и генетические механизмы работы клеток и органов электронное строение атомов и молекул, закономерности химических превращений веществ	использовать основные химические и физические понятиям, знание фундаментальных химических законов и процессов в теоретической и практической деятельности объяснять химические основы биологических процессов оценивать состав и свойства простых веществ и химических соединений	знаниями о составе, строении и химических свойствах простых веществ и химических соединений пониманием особенностей химической формы организации материи пониманием физиологических и генетических механизмов работы клеток и органов
	Критерий оценивания		
	знает	умеет	имеет навыки и (или) опыт деятельности
Отлично	основные методы биохимических исследований; методы выделения, очистки и фракционирования белков; методы химического синтеза пептидов; методы выделения нуклеиновых кислот;	наблюдать за происходящими процессами в химическом и биохимическом эксперименте, фиксировать и анализировать полученные результаты записывать формулы веществ и	выполнения основных операций при проведении химического эксперимента применения базовых знаний в области математики и химии при описании и анализе биохимических

	<p>методы химического анализа – качественный анализ, титриметрия; методы физико-химического анализа – хроматография, электрофорез</p> <p>понятие о живом организме как объекте для термодинамических исследований; строение и функции клетки и клеточных органелл; локализацию ферментов в клетке</p> <p>основные понятия и закономерности химии биологических процессов: процессов углеводного обмена, обмена липидов, белков и нуклеиновых кислот</p> <p>понятие о витаминах, ферментах, коферментах, гормонах и других биологически активных соединений</p>	<p>уравнения реакции биохимических процессов, давать названия изучаемым веществам</p> <p>решать задачи на нахождение молекулярной массы биополимеров, на нахождение доли спиральной конформации белковой молекулы, на расчеты числа молей АТФ, синтезируемых в обменных процессах и др</p> <p>обращаться с химическими реактивами; соблюдать технику безопасности при работе в химической лаборатории</p>	<p>процессов</p> <p>способами публичного представления информации в виде выступления</p>
<p>Хорошо</p>	<p>Проявляет знания, указанные в требованиях на оценку "отлично", но при этом совершает отдельные не критичные ошибки, не искажающие сути рассматриваемого вопроса. Не в полной мере владеет теоретическим материалом в требуемом объеме, но в целом,</p>	<p>Проявляет умения, указанные в требованиях на оценку "отлично", но при этом совершает отдельные не критичные ошибки, не искажающие итогового результата. Не в полной мере способен проявить отдельные практические умения, требуемые для будущей профессиональной деятельности,</p>	<p>На среднем уровне владеет навыками, указанными на оценку "отлично". Уровень владения навыками не полностью развит, что может привести к возникновению отдельных не критичных ошибок. Отдельные практические навыки сформированы не в полной мере, но в целом, готов к их применению</p>

	понимает общую картину рассматриваемой тематики, вопроса	но в целом ими обладает	
Удовлетворительно	Проявляет знания, указанные в требованиях на оценку "отлично", но при этом совершает значительное количество некритичных ошибок, не искажающие тем не менее сути рассматриваемого вопроса. Не в полной мере владеет теоретическим материалом в требуемом объеме, но в целом, понимает общую картину рассматриваемой тематики, вопроса	Проявляет умения, указанные в требованиях на оценку "отлично", но при этом совершает значительное количество некритичных ошибок, не искажающие итогового результата. Не в полной мере способен проявить значительную часть практических умений, требуемых для будущей профессиональной деятельности, но в целом ими обладает	На низком уровне владеет навыками, указанными в требованиях на оценку "отлично". Уровень владения навыками находится на начальной степени формирования, что может привести к возникновению значительного количества некритичных ошибок. Значительная часть навыков сформирована не в полной мере, но в целом готов к их применению

**Типовые контрольные задания или иные материалы,  
необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта  
деятельности, характеризующих этапы формирования  
компетенций в процессе освоения образовательной программы**

**Этап: проведение входного контроля по учебной дисциплине**

Текст вопроса	Компетенции	Вид вопроса	Уровень сложности	Элементы усвоения	Кол-во ответов
Чем отличается живая материя от неживой?	СК-33, СК-37	Теоретический	Конструктивный	[В] Представления	
От чего зависит, будет ли протекать реакция, $\Delta G$ которой $< 0$ , в клетке с ощутимой скоростью?	СК-33, СК-36	Теоретический	Конструктивный	[В] Причинно-следственные связи	
Чем объясняется особая роль атомов серы и фосфора в образовании макроэргических связей?	СК-36, СК-37	Теоретический	Репродуктивный	[А] Термины	
Охарактеризуйте методы биохимических исследований на уровне: а) целостного организма; б) отдельного органа; в) клетки.	СК-37	Теоретический	Конструктивный	[В] Представления	
Дайте характеристику хроматографических методов анализа	СК-36, СК-37	Теоретический	Репродуктивный	[А] Термины	
Особенности строения полисахаридов на примере крахмала (амилоза, амилопектин); качественная реакция на крахмал.	СК-36, СК-37	Теоретический	Репродуктивный	[А] Термины	
Напишите формулу жира тристеарина. Какие продукты получаются при гидролизе этого жира? Как доказать их образование? приведите уравнения соответствующих реакций	СК-33, СК-36	Теоретический	Репродуктивный	[А] Термины	

Репликация ДНК. Ее механизм и закономерности.	СК-33, СК-37	Теоретический	Творческий	[С] Закономерности	
Транскрипция (синтез РНК на ДНК). Ее механизм.	СК-33, СК-37	Теоретический	Творческий	[С] Закономерности	
Локализация в клетке ДНК и РНК. Виды ДНК и РНК.	СК-33	Теоретический	Конструктивный	[В] Представления	
Характеристика пуриновых оснований, входящих в состав нуклеиновых кислот. Химические свойства	СК-36	Теоретический	Репродуктивный	[А] Термины	

### Этап: проведение текущего контроля успеваемости по учебной дисциплине

Текст вопроса	Компетенции	Вид вопроса	Уровень сложности	Элементы усвоения	Кол-во ответов
Чем отличается живая материя от неживой?	СК-33, СК-37	Теоретический	Конструктивный	[В] Представления	
Как расщепление пищи в клетках сопряжено с внутриклеточными реакциями, потребляющими энергию?	СК-33, СК-36	Теоретический	Конструктивный	[В] Причинно-следственные связи	
Какие соединения называют макроэргическими? Приведите примеры.	СК-33, СК-36, СК-37	Теоретический	Конструктивный	[В] Представления	
Чем объясняется особая роль атомов серы и фосфора в образовании макроэргических связей?	СК-36, СК-37	Теоретический	Репродуктивный	[А] Термины	
Охарактеризуйте методы биохимических исследований на уровне: а) целостного организма; б) отдельного органа; в) клетки.	СК-37	Теоретический	Конструктивный	[В] Представления	
Почему аминокислоты обладают амфотерными свойствами? Напишите уравнения диссоциации валина в разных средах.	СК-33	Теоретический	Конструктивный	[В] Представления	
Как провести реакцию Миллона на тирозин? Напишите уравнение реакции. Объясните ориентацию заместителя в получающемся соединении. Чем обусловлена получающаяся	СК-36	Теоретический	Конструктивный	[В] Представления	

окраска? Определите молярную концентрацию тирозина, если 1 мл раствора дает в реакции Миллона 0,041 г окрашенного продукта.					
Смесь лиз, арг, ала разделили электрофорезом на бумаге при а) рН = 4; б) рН = 7; в) рН = 8. Какие из аминокислот двигались к аноду, катоду, оставались на старте?	СК-36	Теоретический	Репродуктивный	[А] Термины	
Напишите уравнения реакций синтеза пептида три-глу-сер методом Меррифилда. В какой среде (кислая, нейтральная, щелочная) находится его изоэлектрическая точка? Определите направление движения пептида в электрическом поле (анод, катод, на старте) при а) рН < рI; б) рН = рI; в) рН > рI.	СК-33, СК-37	Теоретический	Конструктивный	[В] Понятия	
Рассчитайте молекулярную массу дигидрооротатдегидрогеназы, в состав молекулы которой входят 2 атома железа при содержании последнего 0,18%.	СК-36	Теоретический	Репродуктивный	[А] Термины	
Раствор 0,3 г полиаланина в 100 мл воды имеет осмотическое давление 10,4 гПа ( $1,04 \cdot 10^3$ Па) при 25°C. Рассчитайте молярную массу полиаланина и коэффициент поликонденсации аланина.	СК-36	Теоретический	Репродуктивный	[А] Термины	
Определите долю спиральной конформации в белковой молекуле, содержащей 124 аминокислотных остатка и имеющей длину полипептидной цепи 402 А.	СК-33	Теоретический	Репродуктивный	[А] Термины	
Вычислите длину полипептидной цепи белка, содержащего 159 аминокислотных остатков и имеющего долю спиральной конформации 40%.	СК-33	Теоретический	Конструктивный	[В] Представления	
Как провести биуретовую реакцию на белок? Напишите уравнения реакций. Чем обусловлена данная реакция? Почему	СК-36	Теоретический	Конструктивный	[В] Понятия	

получающееся соединение окрашено?					
Напишите формулу пептида и определите его суммарный заряд в кислой, нейтральной и щелочной средах: асп-тре-про. Напишите для него биуретову реакцию.	СК-36, СК-37	Теоретический	Репродуктивный	[А] Термины	
В клетке кишечной палочки содержится 106 молекул белка со средней относительной молекулярной массой равной 40000. Вычислите общую длину всех полипептидных цепей находящихся в одной клетке кишечной палочки, если полипептидные цепи имеют $\alpha$ -спиральную конфигурацию	СК-36, СК-37	Теоретический	Конструктивный	[В] Представления	
Молекула лактатдегидрогеназы состоит из 4 субединиц с относительной массой 35000 каждая (311 аминокислотных остатка в субединице). В структуре каждой субединицы имеется 8 $\alpha$ -спиральных участка, содержащих в сумме 109 кислотных остатков. Рассчитайте степень спирализации лактатдегидрогеназы.	СК-33, СК-37	Теоретический	Репродуктивный	[А] Термины	
Приведите механизм действия химотрипсина	СК-36, СК-37	Теоретический	Конструктивный	[В] Понятия	
Напишите уравнение реакции превращения аспарагиновой кислоты в fumaric. Назовите фермент, участвующий в этой реакции. К какому классу он относится?	СК-36, СК-37	Теоретический	Конструктивный	[В] Понятия	
Напишите уравнение реакции, ускоримой фосфолипазой	СК-36	Теоретический	Репродуктивный	[А] Термины	
Рассчитайте удельную активность карбоангидразы ( $M_r = 30000$ ), если ее молекулярная активность равна $0,96 \cdot 10^8$ мкмоль/мин.	СК-36, СК-37	Теоретический	Репродуктивный	[А] Цифры	
Дайте определение понятий витамин, витамин, авитаминоз, гиповитаминоз,	СК-33, СК-36	Теоретический	Репродуктивный	[А] Термины	

гипервитаминоз.					
Функции витамина В6	СК-36, СК-37	Теоретический	Конструктивный	[В] Понятия	
Какое влияние ферменты оказывают на скорость химической реакции?	СК-33	Теоретический	Творческий	[С] Закономерности	
Как влияют условия проведения реакции на каталитические свойства ферментов?	СК-33, СК-36	Теоретический	Творческий	[С] Закономерности	
Напишите уравнение реакции фосфорилирования галактозы при участии соответствующей киназы и дальнейшего перехода фосфорного эфира галактозы во фруктозо-6-фосфат. дайте полное название метаболитов и ферментов, ускоряющих эти реакции	СК-36	Теоретический	Творческий	[С] Закономерности	
Напишите уравнения субстратного фосфорилирования АДФ (образования АТФ) при распаде моносахардов по дихотомическому пути.	СК-33, СК-36	Теоретический	Творческий	[С] Закономерности	
На каких этапах цикла Кребса происходит высвобождение окисленных атомов углерода ацетильных остатков (СО2)? Ответ подтвердите соответствующими уравнениями реакций	СК-36	Теоретический	Конструктивный	[В] Понятия	
Особенности строения полисахаридов на примере крахмала (амилоза, амилопектин); качественная реакция на крахмал.	СК-36, СК-37	Теоретический	Репродуктивный	[А] Термины	
Преобразование углеводов в процессе пищеварения. Ферменты участвующие в этом.	СК-33, СК-37	Теоретический	Конструктивный	[В] Представления	
Гликолиз. Суть процесса, значение, суммарное уравнение	СК-33	Теоретический	Творческий	[С] Закономерности	
Напишите уравнения субстратного фосфорилирования АДФ при распаде моносахаридов по дихотомическому пути	СК-36	Теоретический	Конструктивный	[В] Понятия	
Брожение, виды с примерами реакций и ферментами	СК-33, СК-36	Теоретический	Репродуктивный	[А] Термины	



Напишите формулу лецитина. Какие продукты образуются в результате его гидролиза? Как доказать их образование? приведите уравнения соответствующих реакций	СК-33, СК-36	Теоретический	Репродуктивный	[А] Термины	
Общее понятие о гормонах (определение, биологическая роль). Отличие от ферментов и витаминов	СК-33, СК-36	Теоретический	Конструктивный	[В] Понятия	
Характеристика стероидных гормонов (химическое строение, физиологическое действие, нарушения при недостатке) – кортикостерона, тестостерона, эстрадиола.	СК-33, СК-36	Теоретический	Конструктивный	[В] Представления	
Генетический код. Свойства генетического кода. Ген.	СК-33	Теоретический	Творческий	[С] Законы	
Транскрипция (синтез РНК на ДНК). Ее механизм.	СК-33, СК-37	Теоретический	Творческий	[С] Закономерности	
Химический состав нуклеиновых кислот. Приведите формулы соединений и дайте им названия	СК-36	Теоретический	Репродуктивный	[А] Термины	
Дайте сравнительную характеристику всех видов РНК. Оформите ответ в виде таблицы, указав молярную массу, минорные основания, углеводы, особенности первичной, вторичной и третичной структур, место локализации, функции.	СК-33	Теоретический	Репродуктивный	[А] Термины	
Приведите механизм репликации ДНК. Покажите особенности синтеза на ведущей и запаздывающей цепях ДНК. Почему термодинамически невыгодный процесс синтеза нуклеиновых кислот становится возможным и осуществляется с большими скоростями в организме?	СК-33	Теоретический	Творческий	[С] Закономерности	
Назовите фермент, катализирующий данную реакцию	СК-36, СК-37	Теоретический	Конструктивный	[В] Понятия	
Назовите фермент, катализирующий данную реакцию	СК-36	Теоретический	Конструктивный	[В] Представления	
Уровни структурной организации белка.	СК-33	Теоретический	Творческий	[С] Закономерности	

Функции белков. Какие структуры белка разрушаются при денатурации, а какие разрушению не подвергаются?				ти	
Напишите формулы фрагментов молекулы, которые получатся от поочередного действия пепсина, химотрипсина и трипсина на фрагмент молекулы рибонуклеазы: - цис-арг-глу-сер-тре-гли-сер-лиз-тир-про-асн-ала-	СК-36, СК-37	Теоретический	Конструктивный	[В] Представления	
Приведите пути связывания аммиака в организме. Напишите соответствующие уравнения реакций. назовите ферменты, ускоряющие эти реакции	СК-33, СК-37	Теоретический	Конструктивный	[В] Представления	
В молекулы каких веществ входит ядро стерина? Приведите их формулы и биологическую роль	СК-33, СК-37	Теоретический	Конструктивный	[В] Понятия	
Напишите уравнения реакции ступенчатого ферментативного гидролиза триглицеридов: а) пальмитодиолеина; б) олеодилаурина; в) триолеина	СК-36, СК-37	Теоретический	Конструктивный	[В] Представления	
Определите число молекул АТФ, синтезирующихся при: а) дихотомическом распаде глюкозо-6-фосфата до ПВК; б) спиртовом брожении глюкозы; в) окислительном декарбоксилировании ПВК; г) гликолизе; д) полном окислении 5 молекул глюкозы по дихотомическому пути	СК-33, СК-37	Теоретический	Творческий	[С] Закономерности	

### Этап: проведение промежуточной аттестации по учебной дисциплине

Текст вопроса	Компетенции	Вид вопроса	Уровень сложности	Элементы усвоения	Кол-во ответов
Чем отличается живая материя от неживой?	СК-33, СК-37	Теоретический	Конструктивный	[В] Представления	
От чего зависит, будет ли протекать реакция, $\Delta G$ которой $< 0$ , в клетке с ощутимой скоростью?	СК-33, СК-36	Теоретический	Конструктивный	[В] Причинно-следственные связи	
Как расщепление пищи в	СК-33, СК-36	Теоретический	Конструктивный	[В] Причинно-	

клетках сопряжено с внутриклеточными реакциями, потребляющими энергию?		й	й	следственные связи	
Какие соединения называют макроэргическими? Приведите примеры.	СК-33, СК-36, СК-37	Теоретически й	Конструктивны й	[В] Представления	
Чем объясняется особая роль атомов серы и фосфора в образовании макроэргических связей?	СК-36, СК-37	Теоретически й	Репродуктивны й	[А] Термины	
Охарактеризуйте методы биохимических исследований на уровне: а) целостного организма; б) отдельного органа; в) клетки.	СК-37	Теоретически й	Конструктивны й	[В] Представления	
Дайте характеристику хроматографических методов анализа	СК-36, СК-37	Теоретически й	Репродуктивны й	[А] Термины	
Как провести реакцию Миллона на тирозин? Напишите уравнение реакции. Объясните ориентацию заместителя в получающемся соединении. Чем обусловлена получающаяся окраска? Определите молярную концентрацию тирозина, если 1 мл раствора дает в реакции Миллона 0,041 г окрашенного продукта.	СК-36	Теоретически й	Конструктивны й	[В] Представления	
Смесь лиз, арг, ала разделили электрофорезом на бумаге при а) рН = 4; б) рН = 7; в) рН = 8. Какие из аминокислот двигались к аноду, катоду, оставались на старте?	СК-36	Теоретически й	Репродуктивны й	[А] Термины	
Напишите уравнения реакций синтеза пептида три-глу-сер методом Меррифилда. В какой среде (кислая, нейтральная, щелочная) находится его изоэлектрическая точка? Определите направление движения пептида в электрическом поле (анод, катод, на старте) при а) рН < pI; б) рН = pI; в) рН > pI.	СК-33, СК-37	Теоретически й	Конструктивны й	[В] Понятия	
Рассчитайте молекулярную массу дигидрооротатдегидрогеназы, в состав молекулы которой входят 2 атома	СК-36	Теоретически й	Репродуктивны й	[А] Термины	

железа при содержании последнего 0,18%.					
Раствор 0,3 г полиаланина в 100 мл воды имеет осмотическое давление 10,4 гПа ( $1,04 \cdot 10^3$ Па) при 25°C. Рассчитайте молярную массу полиаланина и коэффициент поликонденсации аланина.	СК-36	Теоретический	Репродуктивный	[А] Термины	
Определите долю спиральной конформации в белковой молекуле, содержащей 124 аминокислотных остатка и имеющей длину полипептидной цепи 402 А.	СК-33	Теоретический	Репродуктивный	[А] Термины	
Вычислите длину полипептидной цепи белка, содержащего 159 аминокислотных остатков и имеющего долю спиральной конформации 40%.	СК-33	Теоретический	Конструктивный	[В] Представления	
Как провести биуретовую реакцию на белок? Напишите уравнения реакций. Чем обусловлена данная реакция? Почему получающееся соединение окрашено?	СК-36	Теоретический	Конструктивный	[В] Понятия	
Напишите формулу пептида и определите его суммарный заряд в кислой, нейтральной и щелочной средах: асп-тре-про. Напишите для него биуретовую реакцию.	СК-36, СК-37	Теоретический	Репродуктивный	[А] Термины	
В клетке кишечной палочки содержится 106 молекул белка со средней относительной молекулярной массой равной 40000. Вычислите общую длину всех полипептидных цепей находящихся в одной клетке кишечной палочки, если полипептидные цепи имеют ?-спиральную конфигурацию	СК-36, СК-37	Теоретический	Конструктивный	[В] Представления	
Молекула лактатдегидрогеназы состоит из 4 субединиц с относительной массой 35000 каждая (311 аминокислотных остатка в субединице). В структуре каждой субединицы	СК-33, СК-37	Теоретический	Репродуктивный	[А] Термины	

имеется 8 ?-спиральных участка, содержащих в сумме 109 кислотных остатков. Рассчитайте степень спирализации лактатдегидрогеназы.					
Приведите механизм действия химотрипсина	СК-36, СК-37	Теоретический	Конструктивный	[В] Понятия	
Напишите уравнение реакции превращения аспарагиновой кислоты в fumaric acid. Назовите фермент, участвующий в этой реакции. К какому классу он относится?	СК-36, СК-37	Теоретический	Конструктивный	[В] Понятия	
Напишите уравнение реакции, ускоримой фосфолипазой	СК-36	Теоретический	Репродуктивный	[А] Термины	
Функции витамина В6	СК-36, СК-37	Теоретический	Конструктивный	[В] Понятия	
Какое влияние ферменты оказывают на скорость химической реакции?	СК-33	Теоретический	Творческий	[С] Закономерности	
Как влияют условия проведения реакции на каталитические свойства ферментов?	СК-33, СК-36	Теоретический	Творческий	[С] Закономерности	
Классификация ферментов: оксидоредуктазы, лиазы, лигазы	СК-37	Теоретический	Конструктивный	[В] Понятия	
Классификация ферментов: гидролазы, изомеразы, трансферазы	СК-37	Теоретический	Конструктивный	[В] Представления	
Напишите уравнение реакции фосфорилирования галактозы при участии соответствующей киназы и дальнейшего перехода фосфорного эфира галактозы во фруктозо-6-фосфат. дайте полное название метаболитов и ферментов, ускоряющих эти реакции	СК-36	Теоретический	Творческий	[С] Закономерности	
Напишите уравнения субстратного фосфорилирования АДФ (образования АТФ) при распаде моносахаров по дихотомическому пути.	СК-33, СК-36	Теоретический	Творческий	[С] Закономерности	
На каких этапах цикла Кребса происходит высвобождение окисленных атомов углерода ацетильных остатков (СО2)? Ответ подтвердите	СК-36	Теоретический	Конструктивный	[В] Понятия	

соответствующими уравнениями реакций					
Преобразование углеводов в процессе пищеварения. Ферменты участвующие в этом.	СК-33, СК-37	Теоретический	Конструктивный	[В] Представления	
Гликолиз. Суть процесса, значение, суммарное уравнение	СК-33	Теоретический	Творческий	[С] Закономерности	
Напишите уравнения субстратного фосфорилирования АДФ при распаде моносахаридов по дихотомическому пути	СК-36	Теоретический	Конструктивный	[В] Понятия	
Брожение, виды с примерами реакций и ферментами (молочнокислое, спиртовое)	СК-33, СК-36	Теоретический	Репродуктивный	[А] Термины	
Глюконеогенез. Суть процесса, значение, суммарное уравнение	СК-33, СК-37	Теоретический	Конструктивный	[В] Понятия	
Образец жира, представляющий собой триолеин, подвергли гидролизу. Какая масса жира была взята, если на гидрирование полученной кислоты затратили водород объемом 336 л (нормальные условия)?	СК-36, СК-37	Теоретический	Конструктивный	[В] Понятия	
Основным компонентом некоторого жира является тристеарин, массовая доля которого составляет 80%. Какие массы глицерина и стеариновой кислоты могут быть получены при омылении этого жира массой 72,5 кг?	СК-36	Теоретический	Конструктивный	[В] Представления	
Рассчитайте массу 10% гидроксида натрия, необходимого для переработки на мыло 250 г олеинового жира. Какой объем водорода потребуется для гидрирования этого жира?	СК-36, СК-37	Теоретический	Конструктивный	[В] Понятия	
Приведите формулы предельных жирных кислот, входящих в состав жиров (стеариновой, пальмитиновой), какими химическими свойствами они обладают? приведите по 3 уравнения реакций.	СК-36	Теоретический	Конструктивный	[В] Представления	
Характеристика прочих гормонов (химическое	СК-36, СК-37	Теоретический	Конструктивный	[В] Понятия	

строение, физиологическое действие) – адреналина, норадреналина, тироксина					
Гормоны (серотонин, гистамин), фитогормоны (ауксины, гетероауксин, гиббереллины).	СК-33, СК-36	Теоретический	Конструктивный	[В] Понятия	
Генетический код. Свойства генетического кода. Ген.	СК-33	Теоретический	Творческий	[С] Законы	
Вторичная структура ДНК. Правила Э. Чаргаффа.	СК-33, СК-37	Теоретический	Творческий	[С] Законы	
Репликация ДНК. Ее механизм и закономерности.	СК-33, СК-37	Теоретический	Творческий	[С] Закономерности	
Химический состав нуклеиновых кислот. Приведите формулы соединений и дайте им названия	СК-36	Теоретический	Репродуктивный	[А] Термины	
Напишите структурные формулы гуанозин-3'-монофосфата, тимидин-5'-монофосфата и уридин-3'-монофосфата	СК-36	Теоретический	Репродуктивный	[А] Термины	
Напишите структурную формулу фрагмента полинуклеотидной цепочки ДНК- ГГАЦ-. Укажите последовательность нуклеотидов в комплиментарном ему фрагменте.	СК-33, СК-36	Теоретический	Репродуктивный	[А] Термины	
Дайте сравнительную характеристику всех видов РНК. Оформите ответ в виде таблицы, указав молярную массу, минорные основания, углеводы, особенности первичной, вторичной и третичной структур, место локализации, функции.	СК-33	Теоретический	Репродуктивный	[А] Термины	
Приведите механизм репликации ДНК. Покажите особенности синтеза на ведущей и запаздывающей цепях ДНК. Почему термодинамически невыгодный процесс синтеза нуклеиновых кислот становится возможным и осуществляется с большими скоростями в организме?	СК-33	Теоретический	Творческий	[С] Закономерности	
Оперонный уровень регуляции обмена веществ. Индукция. Репрессия.	СК-33	Теоретический	Творческий	[С] Закономерности	
Организменный уровень регуляции обмена веществ.	СК-33	Теоретический	Творческий	[С] Закономерности	

Гормоны.				ти	
Уровень регуляции метаболизма в экосистемах. Антибиотики микроорганизмов. Телергоны животных. Фитонциды и фитоалексины растений.	СК-33	Теоретический	Творческий	[С] Закономерности	
Вопрос	СК-36, СК-37	Теоретический	Творческий	[С] Закономерности	
Назовите фермент, катализирующий данную реакцию	СК-36, СК-37	Теоретический	Конструктивный	[В] Понятия	
Назовите фермент, катализирующий данную реакцию	СК-36	Теоретический	Конструктивный	[В] Представления	
Уровни структурной организации белка. Функции белков. Какие структуры белка разрушаются при денатурации, а какие разрушению не подвергаются?	СК-33	Теоретический	Творческий	[С] Закономерности	
Напишите формулы фрагментов молекулы, которые получатся от поочередного действия пепсина, химотрипсина и трипсина на фрагмент молекулы рибонуклеазы: - цис-арг-глю-сер-тре-гли-сер-лиз-тир-про-асн-ала-	СК-36, СК-37	Теоретический	Конструктивный	[В] Представления	
Определите энергетическую эффективность полного распада трипальмитина до углекислого газа и воды	СК-37	Теоретический	Творческий	[С] Закономерности	
На конкретных примерах покажите взаимосвязь процессов обменов углеводов и липидов, белков и липидов, углеводов и белков. Приведите уравнения реакции	СК-36, СК-37	Теоретический	Творческий	[С] Закономерности	
Напишите уравнения реакции ступенчатого ферментативного гидролиза триглицеридов: а) пальмитодиолеина; б) олеодилаурина; в) триолеина	СК-36, СК-37	Теоретический	Конструктивный	[В] Представления	

## **Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций**

### **Этап: Входной контроль знаний по учебной дисциплине Письменный опрос, проводимый во время аудиторных занятий**

#### **Цель процедуры:**

Целью проведения входного контроля по дисциплине является выявление уровня знаний, умений, навыков обучающихся, необходимых для успешного освоения дисциплины, а также для определения преподавателем путей ликвидации недостающих у обучающихся знаний, умений, навыков.

#### **Субъекты, на которых направлена процедура:**

Процедура оценивания должна, как правило, охватывать всех обучающихся, приступивших к освоению дисциплины (модуля). Допускается неполный охват обучающихся, в случае наличия у них уважительных причин для отсутствия на занятии, на котором проводится процедура оценивания.

#### **Период проведения процедуры:**

Процедура оценивания проводится в начале периода обучения (семестра, модуля) на одном из первых занятий семинарского типа (семинары, практические занятия, практикумы, лабораторные работы, коллоквиумы и иные аналогичные занятия).

#### **Требования к помещениям и материально-техническим средствам для проведения процедуры:**

Требования к аудитории для проведения процедуры и необходимости применения специализированных материально-технических средств определяются преподавателем.

#### **Требования к кадровому обеспечению проведения процедуры:**

Процедуру проводит преподаватель, ведущий дисциплину (модуль), как правило, проводящий занятия лекционного типа.

#### **Требования к банку оценочных средств:**

До начала проведения процедуры преподавателем подготавливается необходимый банк оценочных материалов для оценки знаний, умений, навыков. Банк оценочных материалов может включать вопросы открытого и закрытого типа. Из банка оценочных материалов формируются печатные бланки индивидуальных заданий. Количество вопросов, их вид (открытые или закрытые) в бланке индивидуального задания определяется преподавателем самостоятельно.

#### **Описание проведения процедуры:**

Каждому обучающемуся, принимающему участие в процедуре преподавателем выдается бланк индивидуального задания. После получения бланка индивидуального задания и подготовки ответов обучающийся должен в меру имеющихся знаний, умений, навыков, сформированности компетенции дать развернутые ответы на поставленные в задании открытые вопросы и ответить на вопросы закрытого типа в установленное преподавателем время. Продолжительность проведения процедуры определяется преподавателем самостоятельно, исходя из сложности индивидуальных заданий,

количества вопросов, объема оцениваемого учебного материала, общей трудоемкости изучаемой дисциплины (модуля) и других факторов. При этом продолжительность проведения процедуры не должна, как правило, превышать двух академических часов.

#### **Шкалы оценивания результатов проведения процедуры:**

Результаты проведения процедуры проверяются преподавателем и оцениваются с применением четырехбалльной шкалы с оценками:

- «отлично»;
- «хорошо»;
- «удовлетворительно»;
- «неудовлетворительно».

Преподаватель вправе применять иные, более детальные шкалы (например, стобалльную) в качестве промежуточных, но с обязательным дальнейшим переводом в четырехбалльную шкалу.

#### **Результаты процедуры:**

Результаты проведения процедуры в обязательном порядке доводятся до сведения обучающихся на ближайшем занятии после занятия, на котором проводилась процедура оценивания.

По результатам проведения процедуры оценивания преподавателем определяются пути ликвидации недостающих у обучающихся знаний, умений, навыков за счет внесения корректировок в планы проведения учебных занятий.

По результатам проведения процедуры оценивания обучающиеся, показавшие неудовлетворительные результаты, должны интенсифицировать свою самостоятельную работу с целью ликвидации недостающих знаний, умений, навыков.

Результаты данной процедуры могут быть учтены преподавателем при проведении процедур текущего контроля знаний по дисциплине (модулю).

### **Этап: Текущий контроль успеваемости по учебной дисциплине**

#### **Аттестация по совокупности выполненных работ на контрольную дату**

##### **Цель процедуры:**

Целью текущего контроля успеваемости по дисциплине (модулю) является оценка уровня выполнения обучающимися самостоятельной работы и систематической проверки уровня усвоения обучающимися знаний, приобретения умений, навыков и динамики формирования компетенций в процессе обучения.

##### **Субъекты, на которых направлена процедура:**

Процедура оценивания должна охватывать всех без исключения обучающихся, осваивающих дисциплину (модуль) и обучающихся на очной и очно-заочной формах обучения. В случае, если обучающийся не проходил процедуру без уважительных причин, то он считается получившим оценку «не аттестовано». Для обучающихся на заочной форме процедура оценивания не проводится.

##### **Период проведения процедуры:**

Процедура оценивания проводится неоднократно в течение периода обучения (семестра, модуля).

### **Требования к помещениям и материально-техническим средствам для проведения процедуры:**

Требования к аудитории для проведения процедуры и необходимости применения специализированных материально-технических средств определяются преподавателем.

### **Требования к кадровому обеспечению проведения процедуры:**

Процедуру проводит преподаватель, ведущий дисциплину (модуль), как правило, проводящий занятия лекционного типа.

### **Требования к банку оценочных средств:**

Проведение процедуры не предусматривает применения специально разработанных оценочных средств в виде перечня вопросов, заданий и т.п. Результаты процедуры по отношению к конкретному студенту определяются преподавателем, как совокупность выполненных работ: домашних заданий, контрольных работ, рефератов, эссе, защищенных коллоквиумов, тестов и др. видов, определяемых преподавателем, в том числе, в зависимости от применяемых технологий обучения.

### **Описание проведения процедуры:**

Обучающийся в течение отчетного периода обязан выполнить установленный объем работ: домашних заданий, контрольных работ, рефератов, эссе, защищенных коллоквиумов, тестов и др. видов, определяемых преподавателем, в том числе, в зависимости от применяемых технологий обучения. Успешность, своевременность выполнения указанных работ является условием прохождения процедуры.

### **Шкалы оценивания результатов проведения процедуры:**

Результаты проведения процедуры проверяются преподавателем и оцениваются с применением двухбалльной шкалы с оценками:

- «аттестовано»;
- «не аттестовано».

Преподаватель вправе применять иные, более детальные шкалы (например, столбальную) в качестве промежуточных, но с обязательным дальнейшим переводом в двухбалльную шкалу.

### **Результаты процедуры:**

Результаты проведения процедуры в обязательном порядке представляются в деканат факультета, за которым закреплена образовательная программа. Деканат факультета доводит результаты проведения процедур по всем дисциплинам (модулям) образовательной программы до сведения обучающихся путем размещения данной информации на стендах факультета.

По результатам проведения процедуры оценивания преподавателем определяются пути ликвидации недостающих у обучающихся знаний, умений, навыков за счет внесения корректировок в планы проведения учебных занятий.

По результатам проведения процедуры оценивания обучающиеся, показавшие неудовлетворительные результаты, должны интенсифицировать свою самостоятельную работу с целью ликвидации недостающих знаний, умений, навыков.

## **Этап: Промежуточная аттестация по учебной дисциплине в форме экзамена**

### **Устный экзамен**

#### **Цель процедуры:**

Целью промежуточной аттестации по дисциплине (модулю) является оценка уровня усвоения обучающимися знаний, приобретения умений, навыков и сформированности компетенций в результате изучения учебной дисциплины (части дисциплины – для многосеместровых дисциплин).

#### **Субъекты, на которых направлена процедура:**

Процедура оценивания должна охватывать всех без исключения обучающихся, осваивающих дисциплину (модуль). В случае, если обучающийся не проходил процедуру без уважительных причин, то он считается имеющим академическую задолженность.

#### **Период проведения процедуры:**

Процедура оценивания проводится в течение экзаменационной сессии в соответствии с расписанием экзаменов. В противном случае, деканатом факультета составляется индивидуальный график прохождения промежуточной аттестации для каждого из обучающихся, не сдавших экзамены в течение экзаменационной сессии.

#### **Требования к помещениям и материально-техническим средствам для проведения процедуры:**

Требования к аудитории для проведения процедуры и необходимости применения специализированных материально-технических средств определяются преподавателем.

#### **Требования к кадровому обеспечению проведения процедуры:**

Процедуру проводит преподаватель, ведущий дисциплину (модуль), как правило, проводящий занятия лекционного типа.

#### **Требования к банку оценочных средств:**

До начала проведения процедуры преподавателем подготавливается необходимый банк оценочных материалов для оценки знаний, умений, навыков. Банк оценочных материалов должен включать экзаменационные вопросы открытого типа, типовые задачи. Из банка оценочных материалов формируются печатные бланки экзаменационных билетов. Бланки экзаменационных билетов утверждаются заведующим кафедрой, за которой закреплена соответствующая дисциплина (модуль). Количество вопросов в бланке экзаменационного билета определяется преподавателем самостоятельно.

#### **Описание проведения процедуры:**

Каждому обучающемуся, допущенному к процедуре, при предъявлении зачетной книжки и экзаменационной карточки преподавателем выдается экзаменационный билет. После получения экзаменационного билета и подготовки ответов обучающийся должен в меру имеющихся знаний, умений, навыков, сформированности компетенции дать развернутые ответы на поставленные в задании вопросы, решить задачи в установленное преподавателем время. Продолжительность проведения процедуры определяется преподавателем самостоятельно, исходя из сложности индивидуальных заданий, количества вопросов, объема оцениваемого учебного материала, общей трудоемкости изучаемой дисциплины (модуля) и других факторов. При этом продолжительность проведения процедуры не должна, как правило, превышать двух академических часов.

**Шкалы оценивания результатов проведения процедуры:**

Результаты проведения процедуры проверяются преподавателем и оцениваются с применением четырехбалльной шкалы с оценками:

- «отлично»;
- «хорошо»;
- «удовлетворительно»;
- «неудовлетворительно».

Преподаватель вправе применять иные, более детальные шкалы (например, стобалльную) в качестве промежуточных, но с обязательным дальнейшим переводом в четырехбалльную шкалу.

**Результаты процедуры:**

Результаты проведения процедуры в обязательном порядке проставляются преподавателем в зачетные книжки обучающихся и зачётные ведомости, либо в зачетные карточки (для обучающихся, проходящих процедуру в соответствии с индивидуальным графиком) и представляются в деканат факультета, за которым закреплена образовательная программа.

По результатам проведения процедуры оценивания преподавателем делается вывод о результатах промежуточной аттестации по дисциплине.

По результатам проведения процедуры оценивания обучающиеся, показавшие неудовлетворительные результаты считаются имеющими академическую задолженность, которую обязаны ликвидировать в соответствии с составляемым индивидуальным графиком. В случае, если обучающийся своевременно не ликвидировал имеющуюся академическую задолженность он подлежит отчислению из вуза, как не справившийся с образовательной программой.