

Минобрнауки России
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«ВОРОНЕЖСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ИНЖЕНЕРНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ»

УТВЕРЖДАЮ
Проректор по учебной работе

(подпись)

Василенко В.Н.
(Ф.И.О.)

"25" мая 2023 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Биохимия
(наименование дисциплины (модуля))

Специальность

06.05.01 Биотехнология и биоинформатика
(код и наименование направления подготовки, специальности)

Направленность (профиль) подготовки

Биотехнология и биоинформатический анализ макромолекул
(наименование направленности (профиля) подготовки)

Квалификация выпускника

Биотехнолог и биоинформатик

1. Цели и задачи дисциплины

Целями освоения дисциплины Биохимия является приобретение обучающимися знаний, необходимых для формирования компетенций в научно-исследовательской, педагогической, организационно-управленческой и производственно-технологической видах профессиональной деятельности.

Задачи дисциплины:

- изучение научно-технической информации, выполнение литературного и патентного поиска по тематике исследования;
- применение современных подходов, характерных для биоинженерии и биоинформатики, для решения проблем, стоящих как перед фундаментальной, так и прикладной наукой;
- использование полученных знаний и профессиональных навыков для грамотного анализа большого массива информации по биологическим объектам;
- участие в сборе и подготовке исходных данных для выбора и обоснования научно-технических и организационных решений при использовании биоинженерных объектов;
- участие в контроле входного контроля сырья, материалов и биоинженерных объектов.

2. Перечень планируемых результатов обучения, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

В результате освоения дисциплины в соответствии с предусмотренными компетенциями обучающийся должен:

№ п/п	Код компетенции	Содержание компетенции	В результате изучения учебной дисциплины обучающийся должен:		
			знать	уметь	владеть
1	ОПК-6	способностью использовать специализированные знания фундаментальных разделов математики, физики, химии и биологии для проведения исследований в области биоинженерии, биоинформатики и смежных дисциплин	структуру, функции и физико-химические свойства белков, углеводов, нуклеиновых кислот, липидов; основные законы биохимии и биохимические методы экспериментального исследования; основные закономерности биохимических процессов, взаимосвязь между химической структурой участвующих в реакциях биомолекул и их биологическими функциями	выделять и исследовать различные биомолекулы с помощью современных физико-химических методов, объяснять тесную взаимосвязь между химической структурой участвующих в реакции биомолекул и их биологическими функциями	культурой биологического мышления, способностью к обобщению результатов теоретического и экспериментального исследования биохимических процессов; биохимическими методами исследования макромолекул; навыками качественной и количественной оценки содержания макромолекул

3. Место дисциплины в структуре ОП ВО

3.1. Дисциплина (модуль) Биохимия анализа относится к блоку 1 ОП и ее части: базовая.

Изучение дисциплины основано на знаниях, умениях и навыках, полученных при изучении дисциплины химия в школе и изучении дисциплины *Неорганическая химия*,

Аналитическая химия и физико-химические методы анализа, Физическая и коллоидная химия.

Дисциплина является предшествующей для последующих дисциплин: Биоэнергетика, Вирусология, Методы исследования биологических макромолекул, Молекулярная биология, Бионженерия, практической подготовки, Учебная практика, практика по получению первичных профессиональных умений и навыков, в том числе первичных умений и навыков научно-исследовательской деятельности, защита выпускной квалификационной работы, включая подготовку к процедуре защиты и процедуру защиты.

4. Объем дисциплины и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины составляет 7 зачетных единиц.

Виды учебной работы	Всего часов	Семестр	Семестр
		4	5
	акад.	акад.	акад.
Общая трудоемкость дисциплины (модуля)	252	144	108
Контактная работа, в т.ч. аудиторные занятия:	109,55	76,6	32,95
Лекции	45	30	15
<i>в том числе в форме практической подготовки</i>	-	-	-
Практические занятия (ПЗ)	15	-	15
<i>в том числе в форме практической подготовки</i>	-	-	-
Лабораторные работы (ЛБ)	45	45	-
<i>в том числе в форме практической подготовки</i>	-	-	-
Консультации текущие	2,25	1,5	0,75
Проведение консультаций перед экзаменом	2	-	2
Виды аттестации (зачет, экзамен)	0,3	0,1	0,2
Самостоятельная работа:	108,65	67,4	41,25
Проработка материалов по конспекту лекций	33	21	12
Проработка материалов по учебникам, учебным пособиям	33	21	12
Другие виды самостоятельной работы	42,65	25,4	17,25
Подготовка к экзамену (контроль)	33,8		33,8

5 Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий

5.1 Содержание разделов дисциплины

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела	Трудоемкость раздела, час
4 семестр			
1	Белки. Нуклеиновые кислоты.	Предмет и задачи биохимии. История развития биохимии. Связь биохимии с другими науками. Главные направления развития современной биохимии. Роль биохимических процессов в жизнедеятельности организмов и технологии продовольственных продуктов. Задачи биохимии в пищевой технологии. Белки - высокомолекулярные природные полимеры. Элементарный состав белков. Основные биологические функции белков. Аминокислоты - строительные блоки белковой молекулы. Специфические химические реакции аминокислот. Классификация аминокислот. Незаменимые аминокислоты. Биологическая ценность белков, нормы содержания в производимой продукции. Физико-химические свойства белков. Уровни структурной организации белков. Типы связей, участвующих в формировании белков. Классификация белков. Структура и свойства аминокислот, моно-, ди- и полисахаридов, жирных кислот, триацилглицеридов и мембранных липидов, нуклеотидов. Пептидная связь. Первичная, вторичная, третичная и четвертичная структуры белка. Общие представления о ферментативном катализе.	68,0

		Обмен аминокислот: реакции трансаминирования и утилизация аммиака. Конечные продукты распада аминокислот. Общая характеристика нуклеиновых кислот. Нуклеотиды - строительные блоки нуклеиновых кислот. Пуриновые и пиримидиновые основания, нуклеозиды. Аденозинтрифосфорная кислота (АТФ) и ее роль в биоэнергетике живой клетки. Дезоксирибонуклеиновая (ДНК) и рибонуклеиновая (РНК) кислоты, их строение, физико-химические свойства и биологические функции.	
2	Витамины. Ферменты.	Общая характеристика витаминов. Жирорастворимые витамины (А, Д, Е, К). Водорастворимые витамины (группы В, С), их структура, биохимические функции. Роль витаминов в организме человека, значение для качества сырья и готовой продукции Общая характеристика ферментов, их биологические функции. Двухкомпонентные и однокомпонентные ферменты. Механизм действия ферментов, энергия активации. Особенности ферментативных реакций. Кинетика ферментативных реакций. Влияние концентрации фермента и субстрата на скорость ферментативных реакций; уравнение Михаэлиса-Ментен. Влияние температуры и pH на активность и стабильность ферментов. Активаторы и ингибиторы ферментов, типы ингибирования. Классификация и номенклатура ферментов. Роль ферментов в совершенствовании технологических процессов производства продукции различного назначения.	74,4
		<i>Консультации текущие</i>	1,5
		<i>Виды аттестации (зачет, экзамен)</i>	0,1
5 семестр			
3	Углеводы.	Общая характеристика углеводов, их биологические функции. Классификация углеводов. Олиго- и полисахариды, их ферментативный гидролиз. Значение углеводов в питании человека, содержание для качества производимой продукции животного происхождения. Обмен углеводов: гликолиз, дальнейшее окисление пирувата пируватдегидрогеназным комплексом и в цикле Кребса. Клеточное дыхание: понятие дыхательной цепи и синтез АТФ.	34,0
4	Липиды. Обмен веществ.	Классификация липидов. Жиры и их свойства. Ферментативный гидролиз жиров. Качественные показатели жира. Порча жира при хранении. Обмен липидов: распад и синтез жирных кислот. Понятие метаболизма. Анаболизм, катаболизм. Энергетическая связь между анаболическими и катаболическими путями. Аэробный и анаэробный обмен углеводов. Жировой обмен. Аминокислотный и белковый обмен. Взаимосвязь обмена углеводов, липидов и аминокислот.	37,25
		<i>Консультации текущие</i>	0,75
		<i>Проведение консультаций перед экзаменом</i>	2,0
		<i>Виды аттестации (зачет, экзамен)</i>	0,2
		<i>Подготовка к экзамену (контроль)</i>	33,8

5.2 Разделы дисциплины и виды занятий

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Лекции, час	ЛР, час	ПЗ(С), час	СРО, час
4 семестр					
1	Белки. Нуклеиновые кислоты	14	21		33,0
2	Витамины. Ферменты	15	24		34,4
	<i>Консультации текущие</i>	1,5			
	<i>Виды аттестации (зачет, экзамен)</i>	0,1			
5 семестр					
3	Углеводы	7		7	20,0
4	Липиды. Обмен веществ	8		8	21,25
	<i>Консультации текущие</i>	0,75			
	<i>Проведение консультаций перед экзаменом</i>	2,0			
	<i>Виды аттестации (зачет, экзамен)</i>	0,2			
	<i>Подготовка к экзамену (контроль)</i>	33,8			

5.2.1 Лекции

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Тематика лекционных занятий	Трудоемкость, час
4 семестр			
1	Белки. Нуклеиновые кислоты	Предмет и задачи биохимии. История развития биохимии. Связь биохимии с другими науками. Главные направления развития современной биохимии. Роль биохимических процессов в жизнедеятельности организмов и технологии продовольственных продуктов. Задачи биохимии в пищевой технологии. Белки - высокомолекулярные природные полимеры. Элементарный состав белков. Основные биологические функции белков. Аминокислоты - строительные блоки белковой молекулы. Специфические химические реакции аминокислот. Классификация аминокислот. Незаменимые аминокислоты. Биологическая ценность белков, нормы содержания в производимой продукции. Физико-химические свойства белков. Уровни структурной организации белков. Типы связей, участвующих в формировании белков. Классификация белков. Структура и свойства аминокислот, моно-, ди- и полисахаридов, жирных кислот, триацилглицеридов и мембранных липидов, нуклеотидов. Пептидная связь. Первичная, вторичная, третичная и четвертичная структуры белка. Общие представления о ферментативном катализе. Обмен аминокислот: реакции трансаминирования и утилизация аммиака. Конечные продукты распада аминокислот. Общая характеристика нуклеиновых кислот. Нуклеотиды - строительные блоки нуклеиновых кислот. Пуриновые и пиримидиновые основания, нуклеозиды. Аденозинтрифосфорная кислота (АТФ) и ее роль в биоэнергетике живой клетки. Дезоксирибонуклеиновая (ДНК) и рибонуклеиновая (РНК) кислоты, их строение, физико-химические свойства и биологические функции.	14
2	Витамины. Ферменты	Общая характеристика витаминов. Жирорастворимые витамины (А, Д, Е, К). Водорастворимые витамины (группы В, С), их структура, биохимические функции. Роль витаминов в организме человека, значение для качества сырья и готовой продукции Общая характеристика ферментов, их биологические функции. Двухкомпонентные и однокомпонентные ферменты. Механизм действия ферментов, энергия активации. Особенности ферментативных реакций. Кинетика ферментативных реакций. Влияние концентрации фермента и субстрата на скорость ферментативных реакций; уравнение Михаэлиса-Ментен. Влияние температуры и pH на активность и стабильность ферментов. Активаторы и ингибиторы ферментов, типы ингибирования. Классификация и номенклатура ферментов. Роль ферментов в совершенствовании технологических процессов производства продукции различного назначения	16
5 семестр			
3	Углеводы	Общая характеристика углеводов, их биологические функции. Классификация углеводов. Олиго- и полисахариды, их ферментативный гидролиз. Значение углеводов в питании человека, содержание для качества производимой продукции животного происхождения. Обмен углеводов: гликолиз, дальнейшее окисление пирувата пируватдегидрогеназным комплексом и в цикле Кребса. Клеточное дыхание: понятие дыхательной цепи и синтез АТФ.	7
4	Липиды. Обмен веществ	Классификация липидов. Жиры и их свойства. Ферментативный гидролиз жиров. Качественные показатели жира. Порча жира при хранении. Обмен липидов: распад и синтез жирных кислот. Понятие метаболизма. Анаболизм, катаболизм. Энергетическая связь между анаболическими и катаболическими путями. Аэробный и анаэробный обмен углеводов. Жировой обмен. Аминокислотный и белковый обмен. Взаимосвязь обмена углеводов, липидов и аминокислот.	8

5.2.2 Практические занятия (семинары)

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Тематика практических занятий	Трудоемкость, час
5 семестр			
3	Углеводы	Систематический анализ сахаров в сырье растительного происхождения	7
4	Липиды. Обмен веществ	Определение качества жира по иодному и кислотному числам. Гидролиз жира под действием липазы	8

5.2.3 Лабораторный практикум

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Наименование лабораторных работ	Трудоемкость, час
4 семестр			
1	Белки. Нуклеиновые кислоты	Физико-химические свойства белков Аминокислоты и пептиды	21
2	Витамины. Ферменты	Витамины. Определение витаминов А, В ₁ , В ₂ , С Ферменты. Влияние температуры и рН на активность б-амилазы Определение осаживающей активности солода Влияние температуры и рН на активность в-фруктофуранозидазы	24

5.2.4 Самостоятельная работа обучающихся (СРО)

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Вид СРО	Трудоемкость, час
4 семестр			
1	Белки. Нуклеиновые кислоты	Проработка материалов по конспекту лекций	10,5
		Проработка материалов по учебникам, учебным пособиям	10,5
		Другие виды самостоятельной работы	12
2	Витамины. Ферменты	Проработка материалов по конспекту лекций	10,5
		Проработка материалов по учебникам, учебным пособиям	10,5
		Другие виды самостоятельной работы	13,4
5 семестр			
3	Углеводы	Проработка материалов по конспекту лекций	6
		Проработка материалов по учебникам, учебным пособиям	6
		Другие виды самостоятельной работы	8
4	Липиды. Обмен веществ	Проработка материалов по конспекту лекций	6
		Проработка материалов по учебникам, учебным пособиям	6
		Другие виды самостоятельной работы	9,25

6 Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

6.1 Основная литература

1. Биохимия : учебное пособие / составители М. В. Емельянова [и др.]. — Архангельск : САФУ, 2021. — 117 с. — ISBN 978-5-261-01556-7. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/226985>.

2. Биохимия : методические указания / составитель Л. П. Гниломедова. — Самара : СамГАУ, 2021. — 40 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/179596>.

3. Краткий курс лекций по биохимии (Бакалавриат): учеб. пособие [Текст] / т. О.С. Корнеева, С.Ф. Яковлева, Т.В. Свиридова, Г.П. Шуваева, Е.А.Мотина, О.Л.Мещерякова, О.Н.Ожерельева. Воронеж. гос. унив. инженерных технологий – Воронеж: ВГУТ. – 2019. – 132 с

6.2 Дополнительная литература

1. Рогожин, В. В. Практикум по биохимии : учебное пособие / В. В. Рогожин. — Санкт-Петербург : Лань, 2022. — 544 с. — ISBN 978-5-8114-1586-1. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/211406>.

2. Конопатов, Ю. В. Биохимия животных : учебное пособие / Ю. В. Конопатов, С. В. Васильева. — Санкт-Петербург : Лань, 2022. — 384 с. — ISBN 978-5-8114-1823-7. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/211931>.

3. Нечаева, Е. А. Биохимия : учебное пособие / Е. А. Нечаева, Т. П. Мицуля. — Омск : Омский ГАУ, 2019. — 90 с. — ISBN 978-5-89764-790-3. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/126629>.

4. Васильева, С. В. Клиническая биохимия крупного рогатого скота : учебное пособие для вузов / С. В. Васильева, Ю. В. Конопатов. — 3-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2021. — 188 с. — ISBN 978-5-8114-7645-9. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/163403>.

5. Е.В. Барковский [и др.] Современные проблемы биохимии. Методы исследований: учебное пособие.— Минск: Вышэйшая школа, <http://www.iprbookshop.ru/24080>

6. Плакунов, В. К. Основы динамической биохимии [Электронный ресурс] / В. К. Плакунов, Ю. А. Николаев – М.: Изд-во Логос, 2010. – Режим доступа: www.iprbookshop.ru/9095htm

7. Ганс-Вальтер Хелдт Биохимия растений: учебник. - М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 20014. <http://www.iprbookshop.ru/37022>

8. Дмитриев, А.Д. Биохимия: учебное пособие [Текст] / Дмитриев А.Д., Амбросьева Е.Д.- М: Дашков и К <http://www.iprbookshop.ru/14598>

6.3 Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся

1. Яковлева, С.Ф. Методические указания для самостоятельной работы студентов.- Воронеж: ВГУИТ, 2016. - <http://biblos.vsu.ru/MegaPro/Web/SearchResult/ToPage/1>

2. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплин (модулей) в ФГБОУ ВО ВГУИТ [Электронный ресурс] : методические указания для обучающихся на всех уровнях высшего образования / М. М. Данылиев, Р. Н. Плотникова; ВГУИТ, Учебно-методическое управление. - Воронеж : ВГУИТ, 2016. - 32 с.<http://biblos.vsu.ru/ProtectedView/Book/ViewBook/2488>

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

Наименование ресурса сети «Интернет»	Электронный адрес ресурса
«Российское образование» - федеральный портал	http://www.edu.ru/index.php
Научная электронная библиотека	http://www.elibrary.ru/defaulttx.asp?
Федеральная университетская компьютерная сеть России	http://www.runnet.ru/
Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам»	http://www.window.edu.ru/
Электронная библиотека ВГУИТ	http://biblos.vsu.ru/megapro/web
Сайт Министерства науки и высшего образования РФ	http://minobrnauki.gow.ru
Портал открытого on-line образования	http://npoed.ru
Информационно-коммуникационные технологии в образовании. Система федеральных образовательных порталов	http://www.ict.edu.ru/
Электронная образовательная среда ФГБОУ ВО «ВГУИТ»	http://education.vsu.ru

6.5 Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля)

Методические указания для обучающихся по освоению дисциплин (модулей) в ФГБОУ ВО ВГУИТ [Электронный ресурс] : методические указания для обучающихся на всех уровнях высшего образования / М. М. Данылиев, Р. Н. Плотникова; ВГУИТ, Учебно-методическое управление. - Воронеж : ВГУИТ, 2016. – Режим доступа :<http://biblos.vsuet.ru/MegaPro/Web/SearchResult/MarcFormat/100813>. - Загл. с экран

6.6 Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем

При изучении дисциплины используется программное обеспечение, современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы: ЭИОС университета, в том числе на базе программной платформы «Среда электронного обучения ЗКЛ», автоматизированная информационная база «Интернет-тренажеры», «Интернет-экзамен» и пр. (указать средства, необходимы для реализации дисциплины).

При освоении дисциплины используется лицензионное и открытое программное обеспечение:

Программы	Лицензии, реквизиты подтверждающего документа
Microsoft Windows 7 (64 - bit)	Microsoft Windows Professional 7 Russian Upgrade Academic OPEN 1 License No Level #47881748 от 24.12.2010 г. http://eopen.microsoft.com
Microsoft Office Professional Plus 2010	Microsoft Office Professional Plus 2010 Russian Academic OPEN 1 License No Level #48516271 от 17.05.2011 г. http://eopen.microsoft.com
Microsoft Office 2007	Microsoft Office 2007 Russian Academic OPEN No Level #44822753 от 17.11.2008 http://eopen.microsoft.com
Microsoft Office 2010	Microsoft Office 2010 Russian Academic OPEN 1 License No Level #47881748 от 24.12.2010 г. http://eopen.microsoft.com
Microsoft Office Professional Plus 2013	Microsoft Office Professional Plus 2013 Russian Academic OPEN 1 License No Level #61280574 от 06.12.2012 г. http://eopen.microsoft.com
AdobeReaderXI	(бесплатное ПО) https://acrobat.adobe.com/ru/ru/acrobat/pdf-reader/volumedistribution.htm

7 Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля)

Учебные аудитории для проведения учебных занятий (для проведения занятий лекционного типа, лабораторных и практических занятий, занятий семинарского типа, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации):

№403	Ноутбук ASUS, мультимедийный проектор ACER, экран
№414	Акводистиллятор ДЭ-10М, термостат с охлаждением ТСО-1/80, насос вакуумный Vacuum-Sel, баня водяная УТ 4329Е, насос вакуумный Комовского, испаритель ротационный Heidolph Hei-VAP Value, прибор Сокслета-01 КШ 9/32, прибор Элекс-7М аналог прибора Чижовой, холодильник, ноутбук ASUS, мультимедийный, проектор ACER, экран
№415	Ячейка BioRad для блота Mini Trans-Blot с камерой комплект, аквадистиллятор АЭ-10 VIO, баня водяная LT-2 двухместная, вертикальная камера для электрофореза, термостат жидкостной 5 ОК-20/0,05, устройство для намотки ватных пробок, рН-метр рН-150 МИ, насос вакуумный 2VP-2, водяной термостат Дольфин ОБН-8, фотометр планшетный Start Fax 2100, принтер внешний Awareness Technology для ФП анализатора Start Fax 2100, рефрактометр ИРФ 454 Б 2М, центрифуга CR3i, горизонтальные весы, прецизионные весы, микроцентрифуга вортекс «Microspin» FV-2400, центрифуга MiniSpin Eppendorf, термостат твердотельный с таймером ТТ-2- «Термит», источник питания Эльф-4, трансиллюминатор ЕТХ-20С, электрофорезная камера Sub-Cell Sistem горизонтальная, термостат с охлаждением ТСО-1/80, термостат 93 л (инкубатор), шейкер-инкубатор Multitron с платформой, термоциклер для амплификации нуклеиновых кислот 1000, шкаф холодильный DM-105S (ШХ-0.5ДС), термостат воздушный 1/20, автоклав автоматический MLS-3020U, стерилизатор паровой ВК-75, морозильник MM-180

	«Позис», сушилка лиофильная ЛС-500, бокс ультрафиолетовый УФ-1, ферментер автоклавируемый с программно-аппаратным комплексом на базе компьютера с монитором Ф-301, ноутбук ASUS, мультимедийный, проектор ACER, экран
№418	Ферментный анализатор ПЛАГ-И, баня водяная УТ 4329Е, насос вакуумный Комовского, Поляриметр СМ-3, ноутбук ASUS, мультимедийный проектор ACER, экран

8 Оценочные материалы для промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю)

8.1 **Оценочные материалы (ОМ)** для дисциплины (модуля) включают в себя:

- перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы;
- описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания;
- 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;
- методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций.

8.2 Для каждого результата обучения по дисциплине (модулю) определяются показатели и критерии оценивания сформированности компетенций на различных этапах их формирования, шкалы и процедуры оценивания.

ОМ представляются отдельным комплектом и **входят в состав рабочей программы дисциплины (модуля)**.

Оценочные материалы формируются в соответствии с П ВГУИТ «Положение об оценочных материалах».

Документ составлен в соответствии с требованиями ФГОС ВО по специальности 06.05.01 Биоинженерия и биоинформатика и профилю подготовки «Биоинженерия и биоинформатический анализ макромолекул».