

*Министерство науки и высшего образования Российской Федерации  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Северо-Осетинский государственный университет  
имени Коста Левановича Хетагурова»*



## **РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

### **«БИОЛОГИЧЕСКАЯ ХИМИЯ»**

Направление/специальность 33.05.01 Фармация

Квалификация (степень) выпускника – провизор

Владикавказ 2020

Программа составлена в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования - специалитет по специальности 33.05.01 Фармация, утвержденным Приказ Минобрнауки России от 27.03.2018 N 219 «Об утверждении федерального государственного образовательного стандарта высшего образования - специалитет по специальности 33.05.01 Фармация», учебным планом подготовки специалитета по специальности 33.05.01 Фармация, утвержденным Ученым советом ФГБОУ ВО «Северо-Осетинский государственный университет имени Коста Левановича Хетагурова» от 30.04.2020, протокол № 9.

Составители:

Доцент кафедры  
органической химии

доцент, к.б.н. Дзгоев Станислав Георгиевич

Доцент кафедры  
органической химии

к.х.н. Саламова Наталья Александровна

Рабочая программа обсуждена и утверждена на заседании кафедры органической химии, от «14» июля 2020 г., протокол № 12

Зав. кафедрой



В.Т. Абаев

Программа одобрена на заседании совета медицинского факультета от «10» сентября 2020 г., протокол № 2.

Председатель совета факультета



Д.З. Чониашвили

## 1. Структура и общая трудоемкость дисциплины

Вид учебной работы	Трудоемкость		Трудоемкость по семестрам (АЧ)	
	объем в зачетных единицах (ЗЕ)	объем в академических часах (АЧ)		
			5	6
Аудиторная работа, в том числе	6	216	90	126
Лекции (Л)	1	36	18	18
Лабораторные практикумы (ЛП)	3	108	54	54
Практические занятия (ПЗ)			-	-
Клинические практические занятия (КПЗ)			-	-
Семинары (С)			-	-
Самостоятельная работа студента (СРС)	1,25	45	18	27
Промежуточная аттестация				
зачет/экзамен	0,75	27	зачет	экзамен
ИТОГО	6	216	90	126

## 2. Цель и задачи освоения дисциплины управление и экономика фармации.

**Цель** освоения дисциплины: формирование у обучающихся системных знаний о химическом составе и молекулярных процессах организма человека, физико-химических методах анализа биологических веществ, механизмах биотрансформации лекарств, их действия на обменные процессы, протекающие в организме.

**Задачи** дисциплины:

- Овладение теоретическими основами биологической химии
- Расширение и углубление теоретической подготовки студентов
- развитие научного мышления.
- Овладение методологией выбора оптимального метода разделения биологических смесей.
- Приобретение навыков по проведению биохимического эксперимента, обеспечивающего достоверность конечных результатов анализа при заданной надёжности.
- Освоение типовой аппаратуры, применяемой в биохимических лабораториях.

В результате изучения дисциплины, студенты должны

**Знать:**

1. Цели и задачи биологической химии, пути и способы их решения.
2. Роль и значение биохимических методов в фармации, в практической

деятельности провизора-исследователя.

3. Основные разделы биологической химии. Основные понятия биологической химии.

4. Основные этапы развития биологической химии, ее современное состояние.

5. Принципы качественного и количественного анализа биополимеров, таких как белки, нуклеиновые кислоты и другие молекулы.

6. Основы методов выделения, разделения, концентрирования биологических веществ.

7. Использование современных физических и физико-химических методов в определении биологической активности молекул.

8. Основы математической статистики применительно к оценке правильности и воспроизводимости результатов количественного анализа.

9. Основные литературные источники и справочную литературу по биологической химии.

#### **Уметь: .**

1. Самостоятельно работать с учебной и справочной литературой по биологической химии.

2. Проводить качественный и количественный анализ биологических веществ (белки, липиды, углеводы).

3. Пользоваться измерительными устройствами, используемыми при проведении биохимических анализов (дозаторы, весы и т.д.).

4. Пользоваться центрифугами и другими приборами, применяемыми для разделения веществ.

5. Выполнять основные этапы по разделению биологических смесей.

6. Готовить и стандартизовать растворы аналитических реагентов.

7. Работать с аналитическими приборами, используемыми в биохимической лаборатории ( фотоэлектроколориметры, флюориметры, спектрофотометры, рН-метры, хроматографы и др.)

8. Оформлять протоколы анализов.

9. Анализировать лекарственные средства и другие биологически активные вещества.

#### **Владеть:**

1. Навыками профессиональной деятельности с использованием информационных, библиографических ресурсов, медико-биологической и

фармацевтической терминологии, информационно-коммуникационных технологий

2. Методами измерения весовых и объемных количеств веществ с применением соответствующих приборов
3. Колориметрическими методами определения биологических веществ
4. Методами осаждения и разделения веществ при проведении биохимических анализов
5. Аналитическими методами по определению биологической активности веществ
6. Навыками по проведению биохимических исследований лекарственных веществ
7. Навыками по статистической обработке результатов анализов

### **3 Место дисциплины в структуре ОПОП по специальности 33.05.01 Фармация**

В ОПОП по специальности Фармация дисциплина «Биологическая химия» относится к базовому циклу. Изучается в 5 и 6 семестрах

**Для изучения данной дисциплины необходимы следующие знания, умения и навыки, формируемые предшествующими дисциплинами:**

#### **Органическая химия**

**Знания:** номенклатура органических соединений; основные классы органических соединений, их характерные свойства

**Умения:** решение уравнений с участием органических соединений

**Навыки:** проведение химических опытов

#### **Биология**

**Знания:** строение клетки и клеточных органелл, деление клетки и синтез белка

**Умения:** выделять как сами клетки так и клеточные органеллы

**Навыки:** разделения клеточных органелл посредством центрифугирования

**Изучение дисциплины необходимо** для знаний, умений и навыков, формируемых последующими дисциплинами/практиками:

***Биотехнология***

**Знания:** современных достижений фундаментальных биологических наук и биомедицинских технологий.

**Умения:** проводить выделение и очистку лекарственных веществ из биомассы и культуральной жидкости

**Навыки:** определения биологической активности антибиотиков, витаминов, гормонов, рекомбинантных белков и иммунобиопрепаратов.

#### 4. Требования к результатам освоения дисциплины (компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины)

п/№	Код компетенции	Содержание компетенции (или ее части)	В результате изучения дисциплины обучающиеся должны:			
			Знать	Уметь	Владеть	Оценочные средства*
1.	ОПК-1.1	Применяет основные биологические методы анализа для разработки, исследований и экспертизы лекарственных средств и лекарственного растительного сырья	Основные клеточные органеллы, обеспечивающие жизнедеятельность клетки, процессы обмена веществ и энергии	Проводить качественный и количественный анализ биологических веществ, пользоваться измерительными и аналитическими приборами, применяемыми при проведении биохимических анализов.	Методами по разделению биологических веществ, колориметрическими и другими методами количественного определения биологических веществ	Тестовые задания, устный опрос, ситуационные / расчетные задачи, реферат, симуляционные задания
2.	ОПК-1.2	Применяет основные физико-химические и химические методы анализа для разработки, исследований и экспертизы лекарственных средств и лекарственного растительного сырья и биологических объектов	Нормальные биохимические показатели органических и неорганических веществ в организме человека, принципы энзимодиагностики	Решать профессиональные задачи с использованием знаний нормальных биохимических показателей организма человека	Методами энзимодиагностики, колориметрическими и другими методами качественного и количественного анализа	-//-
3.	ОПК-1.3	Применяет основные методы физико-химического анализа в изготовлении лекарственных препаратов	Современные химические, биологические, физико-химические и иные методы экспертизы лекарственных средств	Проводить оценку качества лекарственных средств с применением химических, биологических, физико-химических и иных методов	Навыками работы на современном оборудовании для проведения химических, биологических, физико-химических и иных методов анализа	-//-
4.	ОПК-1.4	Применяет математические методы и осуществляет математическую обработку данных, полученных в ходе разработки лекарственных средств, а также исследований и экспертизы лекарственных средств, лекарственного растительного сырья и биологических объектов	Основы работы в научной лаборатории, методы, методики проведения научных исследований и обработки полученных данных	Определять необходимые объекты исследования Определять необходимые методы исследования Разрабатывать необходимые инструменты проведения исследования	Техникой проведения биохимических исследований, Техникой обработки полученных данных исследования	-//-

#### Перечень обобщённых трудовых функций и трудовых функций, имеющих отношение к профессиональной деятельности выпускника программы специалитета по специальности 33.05.01 Фармация

Индекс	Наименование	Компетенции	Требования к образованию	Особые условия допуска к работе	Степень отношения к профессиональной деятельности выпускника
02	ЗДРАВООХРАНЕНИЕ				

Индекс		Наименование	Компетенции	Требования к образованию	Особые условия допуска к работе	Степень отношения к профессиональной деятельности выпускника
	02.006	ПРОВИЗОР	УК-1; УК-3; УК-4; УК-5; УК-6; УК-7; УК-8; ОПК-1; ОПК-2; ОПК-3; ОПК-4; ОПК-5; ОПК-6; ПК-1; ПК-2; ПК-3; ПК-4; ПК-6; ПК-7; ПК-14; ПК-27; ПК-21; ПК-22			Полностью
	А	Квалифицированная фармацевтическая помощь населению, пациентам медицинских организаций, работы, услуги по доведению лекарственных препаратов, медицинских изделий, других товаров, разрешенных к отпуску в аптечных организациях, до конечного потребителя	УК-1; УК-3; УК-4; УК-5; УК-6; УК-7; УК-8; ОПК-1; ОПК-2; ОПК-3; ОПК-4; ОПК-5; ОПК-6; ПК-1; ПК-2; ПК-3; ПК-4; ПК-6; ПК-7; ПК-14; ПК-27; ПК-21; ПК-22	Высшее образование – специалитет Повышение квалификации не реже одного раза в пять лет в течение всей трудовой деятельности	Прохождение обязательных предварительных (при поступлении на работу) и периодических медицинских осмотров (обследований), а также внеочередных медицинских осмотров (обследований) в порядке, установленном законодательством Российской Федерации <3>	Полностью
	Зн.3	Физико-химические, биологические и микробиологические свойства изучаемого лекарственного средства	ОПК-1; ПК-18.2; ПК-18.3; ПК-20.2; ПК-20.4; ПК-22.2; ПК-22.3; ПК-22.4; ПК-22.5			
	Зн.7	Методы статистического управления качеством, методы математической статистики, применяемые при оценке полученных результатов испытаний и экспериментальной работы	ОПК-1.4; ОПК-6.3; ПК-18.4; ПК-19.4; ПК-21.3; ПК-23.1			
	Зн.6	Методы статистического управления качеством, методы математической статистики, применяемые при оценке результатов испытаний и валидации	ПК-10; ПК-19; ОПК-1.4; ОПК-6.3; ПК-16.2; ПК-17.3; ПК-23.1; ПК-23.2; ПК-23.3			
	Зн.7	Принципы фармацевтической микробиологии, асептики и токсикологии	ПК-9; ОПК-1.1; ПК-17.3			
	02.013	СПЕЦИАЛИСТ ПО ПРОМЫШЛЕННОЙ ФАРМАЦИИ В ОБЛАСТИ КОНТРОЛЯ КАЧЕСТВА ЛЕКАРСТВЕННЫХ СРЕДСТВ	УК-4; УК-5; УК-8; ОПК-1; ОПК-2; ОПК-3; ОПК-6; ПК-4; ПК-6; ПК-9; ПК-10; ПК-27; ПК-16; ПК-17; ПК-19; ПК-24			Частично
	А	Проведение работ по контролю качества фармацевтического производства	УК-4; УК-5; УК-8; ОПК-1; ОПК-2; ОПК-3; ОПК-6; ПК-4; ПК-6; ПК-9; ПК-10; ПК-27; ПК-16; ПК-17; ПК-19; ПК-24	Высшее образование - бакалавриат Высшее образование - специалитет, магистратура	Прохождение обязательных предварительных (при поступлении на работу) и периодических медицинских осмотров (обследований), а также внеочередных медицинских осмотров (обследований) в порядке, установленном законодательством Российской Федерации	Частично
	А/01.6	Проведение работ по отбору и учету образцов лекарственных средств, исходного сырья и упаковочных материалов, промежуточной продукции и объектов производственной среды	УК-4; УК-5; УК-8; ОПК-1; ОПК-3; ПК-4; ПК-6; ПК-9; ПК-10; ПК-27; ПК-16; ПК-17; ПК-19			Полностью
	Зн.2	Физико-химические, химические, технологические и микробиологические характеристики отбираемых лекарственных средств, сырья и материалов, промежуточной продукции и объектов производственной среды	ПК-4; ПК-16; ОПК-1.1; ОПК-1.2; ОПК-1.4			



Индекс		Наименование	Компетенции	Требования к образованию	Особые условия допуска к работе	Степень отношения к профессиональной деятельности выпускника
	A/02.6	Проведение испытаний образцов лекарственных средств, исходного сырья и упаковочных материалов, промежуточной продукции и объектов производственной среды	УК-4; УК-5; УК-8; ОПК-1; ОПК-2; ОПК-3; ОПК-6; ПК-4; ПК-6; ПК-9; ПК-10; ПК-27; ПК-16; ПК-19; ПК-24			Частично
	У.1	Производить испытания лекарственных средств, исходного сырья и упаковочных материалов, промежуточной продукции и объектов производственной среды с помощью химических, биологических и физико-химических методов в соответствии с фармакопейными требованиями, нормативной документацией и установленными процедурами	ОПК-1.1; ОПК-1.2; ПК-4.1; ПК-4.4			
	ОПК	Использовать методы математической статистики, применяемые при обработке результатов испытаний лекарственных средств, исходного сырья и упаковочных материалов, промежуточной продукции и объектов производственной среды	ОПК-1.4; ОПК-6.3; ПК-4.6; ПК-10.3; ПК-16.3			
	Зн.2	Физико-химические, химические, технологические и микробиологические характеристики испытываемых лекарственных средств, исходного сырья и упаковочных материалов, промежуточной продукции и объектов производственной среды	ОПК-1.1; ОПК-1.2; ПК-4.1; ПК-4.4			
	Зн.9	Принципы фармацевтической микробиологии и асептики, фармацевтической токсикологии	ОПК-1.1; ПК-4.1; ПК-16.2; ПК-17.3			
	Зн.10	Характеристики лабораторного оборудования, используемого в проводимых испытаниях, правила его эксплуатации, порядок проведения калибровки, проверки работоспособности	ПК-10; ОПК-1.1; ОПК-1.2; ПК-4.1; ПК-4.4; ПК-16.2; ПК-17.3			
	02.014	<b>СПЕЦИАЛИСТ ПО ПРОМЫШЛЕННОЙ ФАРМАЦИИ В ОБЛАСТИ ОБЕСПЕЧЕНИЯ КАЧЕСТВА ЛЕКАРСТВЕННЫХ СРЕДСТВ</b>	<b>УК-3; УК-8; ОПК-1; ОПК-3; ПК-1 ; ПК-4; ПК-9; ПК-10; ПК-11; ПК-15; ПК-27; ПК-16; ПК-17</b>			Частично
	A	Ведение работ, связанных с фармацевтической системой качества производства лекарственных средств	УК-3; УК-8; ОПК-1; ОПК-3; ПК-1 ; ПК-4; ПК-9; ПК-10; ПК-11; ПК-15; ПК-27; ПК-16; ПК-17	Высшее образование - бакалавриат Высшее образование - специалитет, магистратура	Прохождение обязательных предварительных (при поступлении на работу) и периодических медицинских осмотров (обследований), а также внеочередных медицинских осмотров (обследований) в порядке, установленном законодательством Российской Федерации <3>	Частично
	A/02.6	Аудит качества (самоинспекция) фармацевтического производства, контрактных производителей, поставщиков исходного сырья и упаковочных материалов	УК-3; УК-8; ОПК-1; ОПК-3; ПК-1 ; ПК-4; ПК-9; ПК-10; ПК-11; ПК-15; ПК-27; ПК-16; ПК-17			Частично
	Зн.12	Фармацевтическая микробиология	ОПК-1.1; ПК-16.2; ПК-17.3			
	02.015	<b>ПРОВИЗОР-АНАЛИТИК</b>	<b>УК-8; ОПК-1; ОПК-3; ОПК-4; ОПК-5; ОПК-6; ПК-1 ; ПК-2; ПК-3; ПК-4; ПК-6; ПК-7; ПК-27; ПК-19</b>			Частично

Индекс		Наименование	Компетенции	Требования к образованию	Особые условия допуска к работе	Степень отношения к профессиональной деятельности выпускника
	A	Контроль качества лекарственных средств	УК-8; ОПК-1; ОПК-3; ОПК-4; ОПК-5; ОПК-6; ПК-1 ; ПК-2; ПК-3; ПК-4; ПК-6; ПК-7; ПК-27; ПК-19	Высшее образование по специальности "Фармация" Интернатура/ординатура по специальности "Фармацевтическая химия и фармакогнозия"	Прохождение обязательных предварительных (при поступлении на работу) и периодических медицинских осмотров (обследований), а также внеочередных медицинских осмотров (обследований) в порядке, установленном законодательством Российской Федерации Прохождение обучения по охране труда, пожарной безопасности, подготовка в области защиты от чрезвычайных ситуаций Наличие свидетельства об аккредитации/сертификата специалиста	Частично
	A/02.7	Обеспечение наличия запасов реактивов в аптечной организации	УК-8; ОПК-1; ОПК-4; ОПК-5; ОПК-6; ПК-1 ; ПК-2; ПК-4; ПК-6; ПК-7; ПК-27; ПК-4.2; ПК-4.3; ПК-4.4			Полностью
	ТД.3	Проведение анализа фармацевтических субстанций и лекарственных препаратов в соответствии с установленными требованиями	ОПК-1; ПК-1 .2; ПК-4.1; ПК-4.4; ПК-4.6; ПК-7.2			
	Зн.7	Сроки годности, правила хранения реактивов в зависимости от их физико-химических свойств	ОПК-1.2; ОПК-1.3; ПК-6.7			
	Зн.10	Методы анализа, используемые при контроле качества лекарственных средств	ОПК-1; ОПК-6.3; ПК-1 .2; ПК-4.1; ПК-4.4; ПК-4.6; ПК-7.2			
	A/03.7	Проведение внутриаптечного контроля качества лекарственных препаратов, изготовленных в аптечных организациях, и фармацевтических субстанций	УК-8; ОПК-1; ОПК-3; ОПК-5; ОПК-6; ПК-1 ; ПК-3; ПК-4; ПК-6; ПК-7; ПК-27; ПК-19			Частично
	ТД.1	Проведение различных видов внутриаптечного контроля фармацевтических субстанций, воды очищенной/для инъекций, концентратов, полуфабрикатов, лекарственных препаратов, изготовленных в аптечной организации, в соответствии с установленными требованиями	ОПК-1; ПК-1 .2; ПК-1 .4; ПК-4.1; ПК-4.2; ПК-4.3; ПК-4.4; ПК-4.6; ПК-7.2; ПК-27.1			
	У.4	Пользоваться лабораторным и технологическим оборудованием	ОПК-1.3; ПК-4.1			
	У.5	Пользоваться контрольно-измерительными приборами	ОПК-1.3; ПК-4.1			
	Зн.8	Теоретические знания по биофармации, микробиологии	ОПК-1.1; ПК-1 .6			
	Зн.17	Физико-химические и органолептические свойства лекарственных средств, их физическая, химическая и фармакологическая совместимость	ОПК-1.2; ОПК-1.3; ПК-3.2			
	Зн.18	Методы анализа, используемые при контроле качества лекарственных средств	ОПК-1; ПК-4.1; ПК-4.4			
	Зн.19	Лабораторная посуда, оборудование, применяемые в аптечных организациях	ОПК-1.3; ПК-1 .1			
	02.016	СПЕЦИАЛИСТ ПО ПРОМЫШЛЕННОЙ ФАРМАЦИИ В ОБЛАСТИ ПРОИЗВОДСТВА ЛЕКАРСТВЕННЫХ СРЕДСТВ	УК-8; ОПК-1; ОПК-3; ПК-1 ; ПК-4; ПК-9; ПК-10; ПК-27; ПК-16; ПК-17			Частично

Индекс		Наименование	Компетенции	Требования к образованию	Особые условия допуска к работе	Степень отношения к профессиональной деятельности выпускника
	А	Выполнение работ по внедрению технологических процессов при промышленном производстве лекарственных средств	УК-8; ОПК-1; ОПК-3; ПК-1 ; ПК-4; ПК-9; ПК-10; ПК-27; ПК-16; ПК-17	Высшее образование - бакалавриат Высшее образование - специалитет, магистратура	Прохождение обязательных предварительных (при поступлении на работу) и периодических медицинских осмотров (обследований), а также внеочередных медицинских осмотров (обследований) в порядке, установленном законодательством Российской Федерации	Частично
	А/02.6	Ведение технологического процесса при промышленном производстве лекарственных средств	УК-8; ОПК-1; ОПК-3; ПК-1 ; ПК-4; ПК-9; ПК-10; ПК-27; ПК-16; ПК-17			Частично
	Зн.7	Принципы фармацевтической микробиологии и асептики	ПК-17; ОПК-1.1			

## 5. Содержание и учебно-методическая карта дисциплины

### Разделы дисциплины и компетенции, которые формируются при их изучении:

№ п/п	Код компетенции	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела в дидактических единицах
1.	ОПК-7 ОПК-8 ПК 10 ПК 22	БЕЛКИ	Биологические функции и общие свойства белков, аминокислотный состав и методы качественного анализа белков. Структурная организация, физико-химические свойства и методы выделения, а также количественного определения белков.
2.	ОПК-7 ОПК-8 ПК 10 ПК 22	ФЕРМЕНТЫ	Строение и общие свойства ферментов. Механизм действия ферментов. Кинетика ферментативной реакции. Регуляция активности ферментов. Активаторы и ингибиторы ферментов.
3.	ОПК-7 ОПК-8 ПК 10 ПК 22	БИОСИНТЕЗ НУКЛЕИНОВЫХ КИСЛОТ	Нуклеиновые кислоты. Строение, свойства.. Репликация ДНК. Синтез белка. Транскрипция и трансляция.
4.	ОПК-7 ОПК-8 ПК 10 ПК 22	БИОЛОГИЧЕСКИЕ МЕМБРАНЫ, ЭНЕРГЕТИЧЕСКИЙ ОБМЕН.	Биологические мембраны. Энергетический обмен. Цепь переноса электронов. Общий путь катаболизма - цикл трикарбоновых кислот.
5.	ОПК-7 ОПК-8 ПК 10 ПК 22	ОБМЕН И ФУНКЦИИ УГЛЕВОДОВ	Строение и свойства углеводов. Переваривание и всасывание углеводов в желудочно-кишечном тракте. Синтез и распад гликогена в печени. Регуляция содержания глюкозы в крови. Глюконеогенез. Альтернативные пути утилизации глюкозы. Пентозофосфатный путь превращения глюкозы.
6.	ОПК-7 ОПК-8 ПК 10 ПК 22	ОБМЕН И ФУНКЦИИ ЛИПИДОВ	Строение и свойства липидов. Переваривание и всасывание липидов. Транспортные формы липидов. Обмен триацилглицеролов, жирных кислот и кетонных тел. Обмен фосфолипидов и холестерина.
7.	ОПК-7 ОПК-8 ПК 10 ПК 22	ОБМЕН И ФУНКЦИИ БЕЛКОВ	Переваривание и всасывание белков. Метаболизм аминокислот. Трансаминирование и дезаминирование аминокислот. Пути нейтрализации аммиака в организме. Синтез мочевины. Особенности обмена отдельных аминокислот. Синтез креатина и креатинина. Обмен нуклеопротеинов. Синтез и распад пуриновых и пиримидиновых нуклеотидов. Обмен хромопротеинов. Синтез и распад гема. Определение билирубина.
8.	ОПК-7 ОПК-8 ПК 10 ПК 22	ГОРМОНАЛЬНАЯ РЕГУЛЯЦИЯ ОБМЕНА ВЕЩЕСТВ	Классификация и механизм действия белково-пептидных гормонов. Классификация, механизм действия стероидных и тиреоидных гормонов. Гормональная регуляция водно-солевого обмена, обмена кальция и фосфатов.
9.	ОПК-7 ОПК-8 ПК 10 ПК 22	БИОХИМИЯ КРОВИ	Химический состав крови, функции крови, свертывающая и противосвертывающая системы крови.

### Учебно-методическая карта дисциплины

Дисциплины, входящие в учебный план по специальности 33.05.01 Фармация реализуются в рамках бально-рейтинговой системы, что подразумевает построение методической карты дисциплины в соответствии с представленной учебно-методической картой.

#### Балльная структура оценки

Форма контроля	Минимальное кол-во баллов	Максимальное кол-во баллов
Текущая работа студентов в течение 1-7 недели, в том числе - аудиторная работа - самостоятельная работа	0	25
1-я рубежная контрольная работа (тестирование)	0	25
Текущая работа студентов в течение 9-16 недели, в том числе - аудиторная работа - самостоятельная работа	0	25
2-я рубежная контрольная работа (тестирование)	0	25
<b>ИТОГО</b>	<b>0</b>	<b>100</b>

#### Семестр 5

Ном ер неде ли	Тематика лекций		Тематика практических занятий		Самостоятельная работа студентов		Формы контрол я	Количество баллов		Перечен ь компете ний	Литерату ра
	Содержание	Час ы	Содержание	Часы	Содержание	Часы		min	max		
1	<b>Введение. Строение и свойства белков. Классификация аминокислот. Функциональное разнообразие белков. Первичная, вторичная, третичная, четвертичная структура белка. Пептидная связь. Классификация белков.</b>	2	Биологические функции и общие свойства белков, аминокислотный состав и методы качественного анализа белков. Структурная организация, физико-химические свойства и методы выделения, а также количественного определения белков.	6	Белки иммунной системы. Методы определения аминокислотного состава белков	2		0	4	ОПК-7 ОПК-8 ПК 10 ПК 22	1,2,3,4

	Тематика лекций		Тематика практических занятий		Самостоятельная работа студентов		Формы контроля	Количество баллов		Перечень компетенций	Литература
Номер недели	Содержание	Часы	Содержание	Часы	Содержание	Часы		min	max		
3	<b>Ферменты. Свойства, строение. Применение ферментов в медицине. Механизм действия ферментов, теории «ключа и замка» и «индуцированного соответствия». Явление насыщения молекулами субстрата активного центра фермента.</b>	2	Строение и общие свойства ферментов. Механизм действия ферментов. Кинетика ферментативной реакции.	6	Коферменты и простетические группы ферментов	2		0	4	ОПК-7 ОПК-8 ПК 10 ПК 22	1,2,3,4
5	<b>Механизм действия ферментов. Кинетика ферментативной реакции. Уравнение Михаэлиса-Ментен. Регуляция активности ферментов. Активаторы и ингибиторы ферментов. Типы ингибирования. Аллостерическая регуляция.</b>	2	Регуляция активности ферментов. Активаторы и ингибиторы ферментов.	6	Энзимодиагностика и ее роль в медицинской практике.	2		0	6	ОПК-7 ОПК-8 ПК 10 ПК 22	1,2,3,4
7	<b>Нуклеиновые кислоты. Строение, свойства.. Репликация ДНК. Синтез белка. Транскрипция и трансляция.</b>	2	Строение и свойства нуклеиновых кислот. Матричные биосинтезы. Биосинтез мРНК. Этапы транскрипции. Свойства генетического кода. Роль тРНК и рРНК в трансляции генетического кода в аминокислотные последовательности белков. Использование ДНК-технологий в современной медицине	9	Метод полимеразной цепной реакции и его применение в диагностике заболеваний..	2		0	9	ОПК-7 ОПК-8 ПК 10 ПК 22	1,2,3,4
9	<b>Биологические мембраны. Понятие о катаболизме и анаболизме. Тканевое дыхание. Энергетический обмен. Структурная организация цепи переноса электронов.</b>	2	Строение и свойства биомембран. Энергетический обмен. Цепь переноса электронов.	6	Разобщители тканевого дыхания и их применение в современной медицине	2		0	6	ОПК-7 ОПК-8 ПК 10 ПК 22	1,2,3,4
11	<b>Цикл Кребса – общий путь катаболизма белков, липидов, углеводов.</b>	2	Общий путь катаболизма - цикл трикарбоновых кислот. Реакции, ферменты, регуляция, энергетический эффект.	3	Анаболическая функция цикла Кребса	2		0	3	ОПК-7 ОПК-8 ПК 10 ПК 22	1,2,3,4
13	<b>Строение и классификация углеводов. Основные углеводы пищи. Переваривание углеводов.</b>	2	Строение и свойства углеводов. Переваривание и всасывание углеводов в желудочно-кишечном тракте.	6	Строение и отличительные черты ЖКТ травоядных животных	2		0	6	ОПК-7 ОПК-8 ПК 10 ПК 22	1,2,3,4

	Тематика лекций		Тематика практических занятий		Самостоятельная работа студентов		Формы контроля	Количество баллов		Перечень компетенций	Литература
Номер недели	Содержание	Часы	Содержание	Часы	Содержание	Часы		min	max		
15	<b>Синтез и распад гликогена. Гликолиз. Глюкоза – основной источник энергии для жизнедеятельности организма.</b>	2	Синтез и распад гликогена в печени. Реакции анаэробного и аэробного гликолиза. Энергетический эффект.	6	Изоформы фермента лактатдегидрогеназы в разных тканях организма и их диагностическая роль	2		0	6	ОПК-7 ОПК-8 ПК 10 ПК 22	1,2,3,4
17	<b>Регуляция содержания глюкозы в организме. Глюконеогенез. Альтернативные пути утилизации глюкозы. Пентозофосфатный путь.</b>	2	Глюконеогенез.. Пентозофосфатный путь превращения глюкозы. Регуляция содержания глюкозы в крови.	6	Альтернативные пути утилизации глюкозы	2		0	6	ОПК-7 ОПК-8 ПК 10 ПК 22	1,2,3,4
	ИТОГО: 90	18		54		18		0	50		

### Семестр 6

	Тематика лекций		Тематика практических занятий		Самостоятельная работа студентов		Формы контроля	Количество баллов		Перечень компетенций	Литература
Номер недели	Содержание	Часы	Содержание	Часы	Содержание	Часы		min	max		
1.	Общая характеристика и классификация липидов. Строение и свойства жирных кислот, ацилглицеролов, фосфолипидов, сфинголипидов, стероидов. Переваривание и всасывание липидов. Эмульгирование жиров. Желчные кислоты. Всасывание продуктов гидролиза липидов. Транспорт липидов.	2	Строение и свойства липидов. Определение ненасыщенных жирных кислот в жире. Переваривание и всасывание липидов. Транспортные формы липидов. Определение активности липазы.	8	Нарушения переваривания и всасывания липидов. Окисление ненасыщенных жирных кислот и кислот с нечетным числом атомов углерода.	3		0	6	ОПК-7 ОПК-8 ПК 10 ПК 22	1,2,3,4
3	Обмен триацилглицеролов, жирных кислот и кетонных тел. Обмен фосфолипидов и холестерина. Синтез и распад глицерофосфолипидов и сфингофосфолипидов. Этапы синтеза холестерина. Атерогенные транспортные липопротеины.	2	Обмен триацилглицеролов, жирных кислот и кетонных тел. Обмен фосфолипидов и холестерина. Определение количества холестерина.	6	Регуляция количества холестерина в организме	3		0	6	ОПК-7 ОПК-8 ПК 10 ПК 22	1,2,3,4

	Тематика лекций		Тематика практических занятий		Самостоятельная работа студентов		Формы контроля	Количество баллов		Перечень компетенций	Литература
Номер недели	Содержание	Часы	Содержание	Часы	Содержание	Часы		min	max		
5	<b>Обмен и функции белков.</b> Переваривание и всасывание белков. Метаболизм аминокислот. Азотистый баланс. Ферменты желудка. Панкреатические и кишечные ферменты. Ограниченный протеолиз – механизм активирования протеолитических ферментов. Всасывание аминокислот в кишечнике. Диагностическая роль определения активности трансаминаз. Типы дезаминирования. Трансдезаминирование аминокислот.	2	Переваривание и всасывание белков. Определение активности протеолитических ферментов. Трансаминирование и дезаминирование аминокислот. Определение активности аланинаминотрансферазы.	8	Особенности переваривания белков у детей. Биогенные амины ЖКТ и их роль в переваривании белков	3		0	6	ОПК-7 ОПК-8 ПК 10 ПК 22	1,2,3,4
7	<b>Обмен аммиака.</b> Источники аммиака в организме. Транспортные формы аммиака. Пути нейтрализации аммиака. Орнитинный цикл.	2	Пути нейтрализации аммиака в организме. Синтез мочевины. Определение количества мочевины в моче и крови.	4	Токсическое влияние аммиака на цнс	3		0	4	ОПК-7 ОПК-8 ПК 10 ПК 22	1,2,3,4
9	<b>Особенности обмена отдельных аминокислот.</b> Роль метионина в реакциях трансметилирования. Синтез креатинина. Обмен фенилаланина и тирозина. Синтез катехоламинов.	2	Особенности обмена отдельных аминокислот. Синтез креатина и креатинина. Количественное определение креатинина.	6	Патологии обмена тирозина	3		0	4	ОПК-7 ОПК-8 ПК 10 ПК 22	1,2,3,4
11	Обмен нуклеопротеинов. Расщепление нуклеопротеинов в желудочно-кишечном тракте. Синтез, распад пиримидиновых и пуриновых нуклеотидов.	2	Синтез и распад пуриновых и пиримидиновых нуклеотидов. Определение мочевой кислоты в моче	6	Отличия в катаболизме пуринов у разных видов живых организмов	3		0	6	ОПК-7 ОПК-8 ПК 10 ПК 22	1,2,3,4
13	<b>Обмен хромопротеинов.</b> Синтез и распад гема. Обезвреживание билирубина в печени. Обмен железа.	2	Обмен хромопротеинов. Синтез и распад гема. Определение билирубина в крови и моче	6	Диагностическое значение определения прямого и непрямого билирубина в крови и моче.	3		0	6	ОПК-7 ОПК-8 ПК 10 ПК 22	1,2,3,4



	Тематика лекций		Тематика практических занятий		Самостоятельная работа студентов		Формы контроля	Количество баллов		Перечень компетенций	Литература
Номер недели	Содержание	Часы	Содержание	Часы	Содержание	Часы		min	max		
15	<b>Гормональная регуляция обмена веществ.</b> Классификация, синтез и механизм действия гормонов.	2	Классификация и механизм действия белково-пептидных, стероидных и тиреоидных гормонов. Определение инсулина и адреналина в крови. Обнаружение 17-кетостероидов в моче.	6	Патологии, возникающие при нарушении гормональной регуляции водно-солевого и фосфорно-кальциевого обмена. Роль тиреоидных гормонов в пролиферации и дифференцировке клеток.	3		0	6	ОПК-7 ОПК-8 ПК 10 ПК 22	1,2,3,4
17	<b>Биохимия крови.</b> Функции крови в организме. Свертывающая и противосвертывающая системы. Белки плазмы крови.		Химический состав крови, функции крови, свертывающая и противосвертывающая системы крови. Проба Вельтмана.	4	Белки «острой фазы» и их диагностическая роль	3		0	6	ОПК-7 ОПК-8 ПК 10 ПК 22	1,2,3,4
	ИТОГО: 126	18		54		27	27	0	50		

## 6. Образовательные технологии

Предусмотрены, в соответствии с ФГОС и локальными нормативными актами СОГУ, проведение учебных занятий следующих видов:

- ✓ лекции (занятия лекционного типа) – предусматривающие преимущественную передачу учебной информации преподавателем обучающимся, в том числе с использованием мультимедийных средств передачи информации;
- ✓ лабораторные и лабораторно-практические занятия, включающие в свое содержание освоение необходимых навыков, умений и компетенций, в виде выполнения лабораторных и практических заданий, в том числе с использованием интерактивных форм обучения, групповых дискуссий, деловых и ролевых игр, тренингов, анализов ситуаций и имитационных моделей, кейс-методов, методов группового выполнения занятий, методики «стандартизованный пациент», симуляционных технологий и т.д.;
- ✓ предусмотрены индивидуальные и групповые консультации, отработки пропущенных занятий и другие формы внеаудиторной работы в соответствии с локальными нормативными актами университета, планами и графиками работы кафедры;
- ✓ самостоятельная работа обучающихся, в том числе с использованием возможностей портала дистанционного обучения.

При реализации образовательной программы по специальности УЭФ, в качестве площадки методического обеспечения по всем дисциплинам и практикам, осваиваемым обучающимися, используется университетский портал дистанционного обучения, располагающийся в сети «Интернет» по адресу: <http://dist-edu.nosu.ru>.

Обучающиеся имеют возможность освоения практических навыков, умений и компетенций в рамках участия в студенческом научном обществе фармацевтического факультета и выполнения учебно-исследовательских и научно-исследовательских работ в научных кружках.

В соответствии с ФГОС ВО по специальности 33.05.01 Фармация оценка качества освоения обучающимися дисциплины включает текущий контроль успеваемости, бально-рейтинговую систему, промежуточную и итоговую государственную аттестацию.

В ходе реализации дисциплины используются современные методы обучения, представляющие собой систему последовательных, взаимосвязанных действий, обеспечивающих усвоение содержания

образования, развитие способностей студентов, овладение ими средствами самообразования и самообучения; обеспечивают цель обучения, способ усвоения и характер взаимодействия преподавателя и студента; направлены на приобретение знаний, формирование умений, навыков, их закрепление и контроль. Среди них:

- ✓ Монологический (изложение теоретического материала в форме монолога;
- ✓ Показательный (изложение материала с приемами показа);
- ✓ Диалогический (изложение материала в форме беседы с вопросами и ответами);
- ✓ Эвристический (частично поисковый) (под руководством преподавателя студенты рассуждают, решают возникающие вопросы, анализируют, обобщают, делают выводы и решают поставленную задачу);
- ✓ Проблемное изложение (преподаватель ставит проблему и раскрывает доказательно пути ее решения);
- ✓ Исследовательский (студенты самостоятельно добывают знания в процессе разрешения проблемы, сравнивая различные варианты ее решения);
- ✓ Программированный (организация аудиторной и самостоятельной работы студентов осуществляется в индивидуальном темпе и под контролем специальных технических средств);
- ✓ Разбор ситуаций и практических задач (студенты, под руководством преподавателя, разбирают ситуации из практической деятельности, предлагая собственные решения);

№	Наименование раздела дисциплины	Вид занятия	Объем	Активные формы	Интерактивные формы
1.	БЕЛКИ	Лекции Лабораторно-практические занятия	100% Лабораторно-практических занятий	Презентации Дискуссии Разбор ситуаций и практических задач Проблемное изложение	Практикоориентированные задания Деловые игры Симуляционные задания Дибрифинг
2.	ФЕРМЕНТЫ	Лекции Лабораторно-практические занятия	100% Лабораторно-практических занятий	Презентации Дискуссии Разбор ситуаций и практических задач Проблемное изложение	Практикоориентированные задания Деловые игры Симуляционные задания Дибрифинг Методика «Активный пациент»
3.	БИОСИНТЕЗ НУКЛЕИНОВЫХ КИСЛОТ	Лекции Лабораторно-практические занятия	100% Лабораторно-практических занятий	Презентации Дискуссии Разбор ситуаций и практических задач Проблемное изложение	Практикоориентированные задания Деловые игры Симуляционные занятия Дибрифинг

4.	БИОЛОГИЧЕСКИЕ МЕМБРАНЫ, ЭНЕРГЕТИЧЕСКИЙ ОБМЕН.	Лекции Лабораторно-практические занятия	100% Лабораторно-практических занятий	Презентации Дискуссии Разбор ситуаций и практических задач Проблемное изложение	Практикоориентированные задания Деловые игры Дибрифинг Симуляционные занятия
5.	ОБМЕН И ФУНКЦИИ УГЛЕВОДОВ	Лекции Лабораторно-практические занятия	100% Лабораторно-практических занятий	Презентации Дискуссии Разбор ситуаций и практических задач Проблемное изложение	Практикоориентированные задания Деловые игры Симуляционные занятия Дибрифинг
6.	ОБМЕН И ФУНКЦИИ ЛИПИДОВ	Лекции Лабораторно-практические занятия	100% Лабораторно-практических занятий	Презентации Дискуссии Разбор ситуаций и практических задач Проблемное изложение	Практикоориентированные задания Деловые игры Симуляционные занятия Дибрифинг
7.	ОБМЕН И ФУНКЦИИ БЕЛКОВ	Лекции Лабораторно-практические занятия	100% Лабораторно-практических занятий	Презентации Дискуссии Разбор ситуаций и практических задач Проблемное изложение	Практикоориентированные задания Деловые игры Симуляционные занятия Дибрифинг
8.	ГОРМОНАЛЬНАЯ РЕГУЛЯЦИЯ ОБМЕНА ВЕЩЕСТВ	Лекции Лабораторно-практические занятия	100% Лабораторно-практических занятий	Презентации Дискуссии Разбор ситуаций и практических задач Проблемное изложение	Практикоориентированные задания Деловые игры Симуляционные занятия Дибрифинг
9.	БИОХИМИЯ КРОВИ	Лекции Лабораторно-практические занятия	100% Лабораторно-практических занятий	Презентации Дискуссии Разбор ситуаций и практических задач Проблемное изложение	Практикоориентированные задания Деловые игры Симуляционные занятия Дибрифинг

## 7. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы

При реализации образовательной программы СОГУ по специальности «Фармация», в части дисциплины, в качестве площадки методического обеспечения по всем дисциплинам и практикам, осваиваемым обучающимися, используется университетский портал дистанционного обучения, располагающийся в сети «Интернет» по адресу: <http://dist-edu.nosu.ru>.

### Распределение самостоятельной работы студента (СРС) по видам и семестрам:

п/№	Наименование вида СРС*	Объем в АЧ		Способ организации / доступ к методическим материалам
		5 семестр	6 семестр	
1.	Белки иммунной системы. Методы определения аминокислотного состава белков	2		<a href="http://dist-edu.nosu.ru">http://dist-edu.nosu.ru</a>
2.	Коферменты и простетические группы ферментов	2		<a href="http://dist-edu.nosu.ru">http://dist-edu.nosu.ru</a>
3.	Энзимодиагностика и ее роль в медицинской практике.	2		<a href="http://dist-edu.nosu.ru">http://dist-edu.nosu.ru</a>
4.	Метод полимеразной цепной реакции и его применение в диагностике заболеваний..	2		<a href="http://dist-edu.nosu.ru">http://dist-edu.nosu.ru</a>
5.	Разобщители тканевого дыхания и их применение в современной медицине	2		<a href="http://dist-edu.nosu.ru">http://dist-edu.nosu.ru</a>

п/№	Наименование вида СРС*	Объем в АЧ		Способ организации / доступ к методическим материалам
6.	Анаболическая функция цикла Кребса	2		<a href="http://dist-edu.nosu.ru">http://dist-edu.nosu.ru</a>
7.	Строение и отличительные черты ЖКТ травоядных животных	2		<a href="http://dist-edu.nosu.ru">http://dist-edu.nosu.ru</a>
8.	Изоформы фермента лактатдегидрогеназы в разных тканях организма и их диагностическая роль	2		<a href="http://dist-edu.nosu.ru">http://dist-edu.nosu.ru</a>
9.	Альтернативные пути утилизации глюкозы	2		<a href="http://dist-edu.nosu.ru">http://dist-edu.nosu.ru</a>
10.	Нарушения переваривания и всасывания липидов. Окисление ненасыщенных жирных кислот и кислот с нечетным числом атомов углерода.		3	<a href="http://dist-edu.nosu.ru">http://dist-edu.nosu.ru</a>
11.	Регуляция количества холестерина в организме		3	<a href="http://dist-edu.nosu.ru">http://dist-edu.nosu.ru</a>
12.	Особенности переваривания белков у детей. Биогенные амины ЖКТ и их роль в переваривании белков		3	<a href="http://dist-edu.nosu.ru">http://dist-edu.nosu.ru</a>
13.	Токсическое влияние аммиака на цнс		3	<a href="http://dist-edu.nosu.ru">http://dist-edu.nosu.ru</a>
14.	Патологии обмена тирозина		3	<a href="http://dist-edu.nosu.ru">http://dist-edu.nosu.ru</a>
15.	Отличия в катаболизме пуринов у разных видов живых организмов		3	<a href="http://dist-edu.nosu.ru">http://dist-edu.nosu.ru</a>
16.	Диагностическое значение определения прямого и непрямого билирубина в крови и моче.		3	<a href="http://dist-edu.nosu.ru">http://dist-edu.nosu.ru</a>
17.	Патологии, возникающие при нарушении гормональной регуляции водно-солевого и фосфорно-кальциевого обмена. Роль тиреоидных гормонов в пролиферации и дифференцировке клеток.		3	<a href="http://dist-edu.nosu.ru">http://dist-edu.nosu.ru</a>
18.	Белки «острой фазы» и их диагностическая роль		3	<a href="http://dist-edu.nosu.ru">http://dist-edu.nosu.ru</a>
	ИТОГО (всего - 45 АЧ)	18	27	

## 8. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости, рубежной аттестации и промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины.

### Оценочные средства для контроля успеваемости и результатов освоения дисциплины.

8.1. Формы текущего контроля и промежуточной аттестации\*, виды оценочных средств:

№ п/п	№ семестра	Формы контроля	Наименование раздела дисциплины	Оценочные средства		
				Виды	Кол-во вопросов в задании	Кол-во независимых вариантов

№ п/п	№ семестра	Формы контроля	Наименование раздела дисциплины	Оценочные средства		
				Виды	Кол-во вопросов в задании	Кол-во независимых вариантов
1.	5	Контроль освоения темы Контроль СРС	БЕЛКИ	Тестовый контроль Сит/расч задачи Устный опрос	30 2-4 2	30 2 10
2.	5	Контроль освоения темы Контроль СРС	ФЕРМЕНТЫ	Тестовый контроль Сит/расч задачи Устный опрос Устный опрос	30 2-4 2 2	30 2 10 10
3.	5	Контроль освоения темы Контроль СРС	БИОСИНТЕЗ НУКЛЕИНОВЫХ КИСЛОТ	Тестовый контроль Сит/расч задачи Устный опрос	30 2-4 2 2	30 2 10 10
4.	5	Контроль освоения темы Контроль СРС	БИОЛОГИЧЕСКИЕ МЕМБРАНЫ, ЭНЕРГЕТИЧЕСКИЙ ОБМЕН.	Тестовый контроль Сит/расч задачи Устный опрос	30 2-4 2 2	30 2 10 10
5.	5	Контроль освоения темы Контроль СРС	ОБМЕН И ФУНКЦИИ УГЛЕВОДОВ	Тестовый контроль Сит/расч задачи Устный опрос	30 2-4 2 2	30 2 10 10
6.	6	Контроль освоения темы	ОБМЕН И ФУНКЦИИ ЛИПИДОВ	Тестовый контроль Сит/расч задачи Устный опрос	30 2-4 2 2	30 2 10 10
7.	6	Контроль освоения темы Контроль СРС	ОБМЕН И ФУНКЦИИ БЕЛКОВ	Тестовый контроль Сит/расч задачи Устный опрос	30 2-4 2 2	30 2 10 10
8.	6	Контроль СРС	ГОРМОНАЛЬНАЯ РЕГУЛЯЦИЯ ОБМЕНА ВЕЩЕСТВ	Тестовый контроль Сит/расч задачи Устный опрос	30 2-4 2 2	30 2 10 10
9.	6	Контроль освоения темы	БИОХИМИЯ КРОВИ	Тестовый контроль Сит/расч задачи Устный опрос	30 2-4 2 2	30 2 10 10

## 8.2. Примеры оценочных средств:

### Тестовые задания

Белки являются биополимерами, мономерами которых являются:

кислоты

основания

амины

аминокислоты

Белки являются строительным материалом клеток:

Да

Нет

Белки являются единственными биополимерами в клетке:

Да

Нет

Белки также называются:

глициды

протеины

энзимы

Белки обеспечивают процессы обмена веществ между клеткой и окружающей средой:

да

нет

Белки являются хранителями наследственной информации в клетке:

Да

нет

Белки не участвуют в защитных реакциях организма:

да

нет

Белки состоят из:

нескольких аминокислот

десятков аминокислот

сотен аминокислот

тысяч аминокислот

**Типовые вопросы для устного опроса / зачета / экзамена:**

1. Что такое белки и какие основные функции они выполняют в организме?

3. Классификация аминокислот.

4. Алифатические аминокислоты и их характеристика.

5. Участие оксиаминокислот в образовании фосфопротеидов.

6. Гомоциклические аминокислоты.

7. Гетероциклические аминокислоты и иминокислоты.

8. Значение серосодержащих аминокислот в стабилизации третичной структуры белка.

9. Уровни организации белковых молекул.

10. Физико химические свойства белков.

11. Классификация белков по химическому строению.

12. Методы выделения и очистки белков.

13. Методы разделения белков.

14. Денатурация белков и денатурирующие факторы.

15. Универсальные качественные реакции на белки и качественные реакции на

отдельные аминокислоты в составе белков.

16. Строение ферментов. Активный центр фермента.



Аллостерический центр.

17. Роль кофакторов ферментов в ферментативных реакциях.

18. Свойства ферментов (термолабильность, зависимость от pH среды, специфичность)

19. Кинетика ферментативной реакции. Явление насыщения молекул фермента молекулами субстрата

20. Множественные формы ферментов. Изоферменты.

21. Механизм ферментативного катализа

22. Теории ферментативного катализа

23. Уравнение Михаэлиса-Ментен

24. Что такое константа Михаэлиса и чему она численно равна?

25. Основные принципы определения активности ферментов.

Единицы измерения активности ферментов

26. Факторы, влияющие на активность ферментов.

27. Активаторы ферментов

28. Ингибиторы ферментов. Типы ингибирования

29. Как меняется кинетика ферментативной реакции в присутствии неконкурентного ингибитора?

30. Как меняется кинетика ферментативной реакции в присутствии конкурентного ингибитора?

31. Классификация ферментов

32. Номенклатура ферментов.

33. Строение пуриновых и пиримидиновых азотистых оснований, входящих в состав ДНК и РНК.

34. Строение рибонуклеотидов и дезоксирибонуклеотидов.

35. Первичная структура ДНК и РНК.

36. Вторичная, третичная структура ДНК.

37. Виды РНК, вторичная и третичная структура РНК.

38. Биосинтез ДНК (репликация). Основные этапы процесса.

39. Теломерная ДНК и ее роль в сохранении генетической информации.
40. Биосинтез РНК (транскрипция). Основные этапы процесса.
41. Посттранскрипционная модификация РНК (кэпирование, полиаденилирование, сплайсинг).
42. Свойства биологического кода (триплетность, специфичность, универсальность, вырожденность, наличие терминирующих кодонов).
43. Биосинтез белка (трансляция). Основные этапы процесса.
44. Роль тРНК в процессе трансляции.
45. Метод рекомбинантных ДНК и его применение в медицине.
46. Полимеразная цепная реакция.

### **ПРИМЕРЫ ЭКЗАМЕНАЦИОННЫХ БИЛЕТОВ**

**20XX – 20XX учебный год**

ФГБОУ ВО «СЕВЕРО-ОСЕТИНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ИМ. К.Л.  
ХЕТАГУРОВА»

ФАКУЛЬТЕТ СТОМАТОЛОГИИ И ФАРМАЦИИ

СПЕЦИАЛЬНОСТЬ ФАРМАЦИЯ

КАФЕДРА ОРГАНИЧЕСКОЙ ХИМИИ

**« » уч. год, 3 курс, 6 семестр**

**Экзамен по дисциплине «Биологическая химия»**

#### **БИЛЕТ № 1**

1. Физико-химические свойства белков. Методы выделения и очистки белков.
2. Понятие о катаболизме и анаболизме. Этапы превращения энергии в живых организмах. Цикл АТФ/АДФ. Окислительное и субстратное фосфорилирование АДФ.
3. Роль кальция и фосфатов в обмене веществ. Поддержание гомеостаза кальция и фосфатов гормонами. Паратгормон. Строение, регуляция секреции, ткани-мишени, механизм передачи сигнала.



### КРИТЕРИИ ОЦЕНКИ УСТНЫХ ОТВЕТОВ ПРИ ПРИЕМЕ ЗАЧЕТА/ЭКЗАМЕНА

1. Как правило, зачет включает до трех вопросов, экзамен до трех вопросов в билете. Возможна комбинация теоретических вопросов с задачей или ситуационным заданием.
2. Ответ испытуемого оценивается в баллах, итоговый балл выставляется в комплексе по совокупности ответов на все вопросы билета. При отсутствии ответа на один из вопросов билета положительная оценка не выставляется.
3. При составлении рейтинговых списков результаты испытуемых ранжируются в уменьшения баллов.
4. Неудовлетворительной считается оценка 55 баллов и ниже.

Характеристика ответа	Балл по шкале 100 (% ответа)	Оценка
1	2	3
<p>Даны полные, развернутые ответы на все поставленные вопросы, показана совокупность осознанных знаний об объекте, проявляющаяся в свободном оперировании понятиями, умении выделить существенные и несущественные его признаки, причинно-следственные связи. Знание об объекте демонстрируется на фоне понимания его в системе данной науки и междисциплинарных связей. Ответ формулируется в терминах науки, изложен литературным языком, логичен, доказателен, демонстрирует авторскую позицию студента.</p> <p>Задача или ситуационные задания решены, верно, дано полное логическое объяснение. Расчетная часть выполнена без ошибок. Ответ оформлен письменно, литературным языком, с использованием терминов науки, логичен, доказателен, соответствует принятым нормам и специфике предметной области.</p>	96 – 100	5
<p>Даны полные, развернутые ответы на все поставленные вопросы, показана совокупность осознанных знаний об объекте, доказательно раскрыты основные положения темы; в ответе прослеживается четкая структура, логическая последовательность, отражающая сущность раскрываемых понятий, теорий, явлений. Знание об объекте демонстрируется на фоне понимания его в системе данной науки и междисциплинарных связей. Ответ изложен литературным языком в терминах науки. Могут быть допущены недочеты в определении понятий, исправленные студентом самостоятельно в процессе ответа.</p> <p>Задача или ситуационные задания решены, верно, дано полное логическое объяснение. Расчетная часть выполнена без ошибок. Ответ оформлен письменно, литературным языком, с использованием терминов науки, логичен, доказателен, соответствует принятым нормам и специфике предметной области.</p>	91 – 95	5
<p>Даны полные, развернутые ответы на все поставленные вопросы, доказательно раскрыты основные положения темы; в ответах прослеживается четкая структура, логическая последовательность, отражающая сущность раскрываемых понятий, теорий, явлений. Ответы изложены литературным языком в терминах науки. В ответах допущены недочеты, исправленные студентом с помощью преподавателя.</p> <p>Задача или ситуационные задания решены, верно, дано полное логическое объяснение. Расчетная часть выполнена без ошибок. Ответ оформлен письменно, литературным языком, с использованием терминов науки, логичен, доказателен, соответствует принятым нормам и специфике предметной области.</p>	86 – 90	5

Характеристика ответа	Балл по шкале 100 (% ответа)	Оценка
1	2	3
<p>Даны полные, развернутые ответы на все поставленные вопросы, показано умение выделить существенные и несущественные признаки, причинно-следственные связи. Ответы четко структурированы, логичны, изложены литературным языком в терминах науки. Могут быть допущены недочеты или незначительные ошибки, исправленные студентом с помощью преподавателя.</p> <p>Задача или ситуационные задания решены, верно, дано полное логическое объяснение. Расчетная часть выполнена без ошибок. Ответ оформлен письменно, литературным языком, с использованием терминов науки, логичен, доказателен, соответствует принятым нормам и специфике предметной области.</p>	81 – 85	4
<p>Даны полные, развернутые ответы на все поставленные вопросы, показано умение выделить существенные и несущественные признаки, причинно-следственные связи. Ответы четко структурированы, логичны, изложены в терминах науки. Однако допущены незначительные ошибки или недочеты, исправленные студентом с помощью «наводящих» вопросов преподавателя.</p> <p>Задача или ситуационные задания решены, верно, дано полное логическое объяснение. Расчетная часть выполнена без ошибок. Ответ оформлен письменно, литературным языком, с использованием терминов науки, логичен, доказателен, соответствует принятым нормам и специфике предметной области.</p>	76 – 80	4
<p>Даны полные, но недостаточно последовательные ответы на поставленные вопросы, но при этом показано умение выделить существенные и несущественные признаки и причинно-следственные связи. Ответы логичны и изложены в терминах науки. Могут быть допущены 1–2 ошибки в определении основных понятий, которые студент затрудняется исправить самостоятельно.</p> <p>Задача или ситуационные задания решены, верно, дано полное логическое объяснение. Расчетная часть выполнена без ошибок. Ответ оформлен письменно, литературным языком, с использованием терминов науки, логичен, доказателен, соответствует принятым нормам и специфике предметной области.</p>	71 – 75	4
<p>Даны недостаточно полные и недостаточно развернутые ответы. Логика и последовательность изложения имеют нарушения. Допущены ошибки в раскрытии понятий, употреблении терминов. Нет способности самостоятельно выделить существенные и несущественные признаки и причинно-следственные связи. Не может конкретизировать обобщенные знания, доказав на примерах их основные положения только с помощью преподавателя. Речевое оформление требует поправок, коррекции.</p> <p>Задача или ситуационные задания решены, верно, незначительно нарушено логическое объяснение. Расчетная часть выполнена без ошибок. Ответ оформлен письменно, литературным языком, с использованием терминов науки, логичен, доказателен, соответствует принятым нормам и специфике предметной области, однако требует коррекции.</p>	66 – 70	3
<p>Даны неполные ответы, логика и последовательность изложения имеют существенные нарушения. Допущены грубые ошибки при определении сущности раскрываемых понятий, теорий, явлений, вследствие непонимания студентом их существенных и несущественных признаков и связей. В ответах отсутствуют выводы. Умение раскрыть конкретные проявления обобщенных знаний не показано. Речевое оформление требует поправок, коррекции.</p> <p>Задача или ситуационные задания решены частично. Расчетная часть выполнена с незначительными ошибками. Ответ оформлен письменно, стиль изложения требует уточнения, допущены ошибки в оформлении результатов.</p>	56 – 65	3
<p>Даны неполные ответы, представляющие собой разрозненные знания по сути вопросов с существенными ошибками в определениях. Присутствуют фрагментарность, нелогичность изложения. Нет осознания связи данного понятия, теории, явления с другими объектами дисциплины. Отсутствуют выводы, конкретизация и доказательность изложения. Речь неграмотная. Дополнительные и уточняющие вопросы преподавателя не приводят к коррекции ответа студента не только на поставленный вопрос, но и на другие вопросы дисциплины.</p> <p>Задача или ситуационные задания решены неверно, отсутствует описание и/или объяснение алгоритма решения.</p>	41 -55	2

Характеристика ответа	Балл по шкале 100 (% ответа)	Оценка
1	2	3
Не получены ответы по базовым вопросам дисциплины. Задача или ситуационные задания не решены.	≤ 40	1

### КРИТЕРИИ ЗАЩИТЫ И ОЦЕНКИ КУРСОВЫХ РАБОТ

- К защите принимаются только работы, оформленные в соответствии с установленными требованиями. В случае некорректного оформления работы (включая технические требования к тексту) работа отправляется на переоформление. Работа, представленная после переоформления, и не соответствующая требованиям оценивается неудовлетворительно.
- К защите не принимаются и/или оцениваются неудовлетворительно:
  - ✓ Работы с явными признаками заимствования, в том числе не прошедшие проверку в системе «Антиплагиат» или не достигшие при проверке показателя оригинальности в 60%.
  - ✓ Работы, в ходе которых автор не может логически объяснить последовательность выполнения заданий, не ориентируется в приложенном им материале, не владеет терминами фармацевтической науки.
  - ✓ Работы, не сопровождающиеся презентацией результатов в редакторе Microsoft Office Power Point.
- Результаты выполнения и защиты курсовой работы оценивается в баллах. Итоговый балл выставляется в комплексе по совокупности выполнения задания, оформления результатов работы, презентации, защиты. При невыполнении или неудовлетворительном выполнении любого из приведенных этапов оценка не выставляется.
- При составлении рейтинговых списков результаты испытуемых ранжируются в уменьшения баллов.
- Неудовлетворительной считается оценка 55 баллов и ниже.

Характеристика ответа	Балл по шкале 100 (% ответа)	Оценка
1	2	3

Характеристика ответа	Балл по шкале 100 (% ответа)	Оценка
1	2	3
<p>Выводы работы, представленной к защите, логически соответствуют поставленным целям и задачам. Работа выполнена полностью, способ достижения целей и решения задач соответствуют современным требованиям фармацевтической науки и практики. Расчетная часть выполнена без ошибок. В тексте работы дано полное логическое объяснение. Текст оформлен письменно, литературным языком, с использованием терминов фармацевтической науки, логичен, доказателен, соответствует принятым в практике фармации нормам.</p> <p>При защите даны полные, развернутые ответы на все поставленные вопросы, показана совокупность осознанных знаний об объекте исследования, проявляющаяся в свободном оперировании понятиями, умении выделить существенные и несущественные его признаки, причинно-следственные связи. Знание об объекте демонстрируется на фоне понимания его в системе фармацевтической науки и междисциплинарных связей. Ответ формулируется в терминах науки, изложен литературным языком, логичен, доказателен, демонстрирует авторскую позицию студента.</p> <p>Работа сопровождается презентацией, отображающей результаты. Презентация оформлена без ошибок, информативна, слайды несут смысловую нагрузку.</p>	96 – 100	5
<p>Выводы работы, представленной к защите, логически соответствуют поставленным целям и задачам. Работа выполнена полностью, способ достижения целей и решения задач соответствуют современным требованиям фармацевтической науки и практики. Расчетная часть выполнена без ошибок. В тексте работы дано полное логическое объяснение. Текст оформлен письменно, литературным языком, с использованием терминов фармацевтической науки, логичен, доказателен, соответствует принятым в практике фармации нормам.</p> <p>При защите даны полные, развернутые ответы на все поставленные вопросы, показана совокупность осознанных знаний об объекте исследования, проявляющаяся в свободном оперировании понятиями, умении выделить существенные и несущественные его признаки, причинно-следственные связи. Знание об объекте демонстрируется на фоне понимания его в системе фармацевтической науки и междисциплинарных связей. Ответ формулируется в терминах науки, изложен литературным языком, логичен, доказателен, демонстрирует авторскую позицию студента. Могут быть допущены недочеты в определении понятий, исправленные студентом самостоятельно в процессе ответа.</p> <p>Работа сопровождается презентацией, отображающей результаты. Презентация оформлена без ошибок, информативна, слайды несут смысловую нагрузку.</p>	91 – 95	5
<p>Выводы работы, представленной к защите, логически соответствуют поставленным целям и задачам. Работа выполнена полностью, способ достижения целей и решения задач соответствуют современным требованиям фармацевтической науки и практики. Расчетная часть выполнена без ошибок. В тексте работы дано полное логическое объяснение. Текст оформлен письменно, литературным языком, с использованием терминов фармацевтической науки, логичен, доказателен, соответствует принятым в практике фармации нормам.</p> <p>При защите даны полные, развернутые ответы на все поставленные вопросы, показана совокупность осознанных знаний об объекте исследования, проявляющаяся в свободном оперировании понятиями, умении выделить существенные и несущественные его признаки, причинно-следственные связи. Знание об объекте демонстрируется на фоне понимания его в системе фармацевтической науки и междисциплинарных связей. Ответ формулируется в терминах науки, изложен литературным языком, логичен, доказателен, демонстрирует авторскую позицию студента. Могут быть допущены недочеты в определении понятий, исправленные студентом с помощью преподавателя.</p> <p>Работа сопровождается презентацией, отображающей результаты. Презентация оформлена без ошибок, информативна, слайды несут смысловую нагрузку.</p>	86 – 90	5
<p>Даны полные, развернутые ответы на все поставленные вопросы, показано умение выделить существенные и несущественные признаки, причинно-следственные связи. Ответы четко структурированы, логичны, изложены литературным языком в терминах науки. Могут быть допущены недочеты или незначительные ошибки, исправленные студентом с помощью преподавателя.</p> <p>Задача или ситуационные задания решены, верно, дано полное логическое объяснение. Расчетная часть выполнена без ошибок. Ответ оформлен письменно, литературным языком, с использованием терминов науки, логичен, доказателен, соответствует принятым нормам и специфике предметной области.</p>	81 – 85	4
<p>Даны полные, развернутые ответы на все поставленные вопросы, показано умение выделить существенные и несущественные признаки, причинно-следственные связи. Ответы четко структурированы, логичны, изложены в терминах науки. Однако допущены незначительные ошибки или недочеты, исправленные студентом с помощью «наводящих» вопросов преподавателя.</p> <p>Задача или ситуационные задания решены, верно, дано полное логическое объяснение. Расчетная часть выполнена без ошибок. Ответ оформлен письменно, литературным языком, с использованием терминов науки, логичен, доказателен, соответствует принятым нормам и специфике предметной области.</p>	76 – 80	4
<p>Даны полные, но недостаточно последовательные ответы на поставленные вопросы, но при этом показано умение выделить существенные и несущественные признаки и причинно-следственные связи. Ответы логичны и изложены в терминах науки. Могут быть допущены 1–2 ошибки в определении основных понятий, которые студент затрудняется исправить самостоятельно.</p> <p>Задача или ситуационные задания решены, верно, дано полное логическое объяснение. Расчетная часть выполнена без ошибок. Ответ оформлен письменно, литературным языком, с использованием терминов науки, логичен, доказателен, соответствует принятым нормам и специфике предметной области.</p>	71 – 75	4

Характеристика ответа	Балл по шкале 100 (% ответа)	Оценка
1	2	3
<p>Даны недостаточно полные и недостаточно развернутые ответы. Логика и последовательность изложения имеют нарушения. Допущены ошибки в раскрытии понятий, употреблении терминов. Нет способности самостоятельно выделить существенные и несущественные признаки и причинно-следственные связи. Не может конкретизировать обобщенные знания, доказав на примерах их основные положения только с помощью преподавателя. Речевое оформление требует поправок, коррекции.</p> <p>Задача или ситуационные задания решены, верно, незначительно нарушено логическое объяснение. Расчетная часть выполнена без ошибок. Ответ оформлен письменно, литературным языком, с использованием терминов науки, логичен, доказателен, соответствует принятым нормам и специфике предметной области, однако требует коррекции.</p>	66 – 70	3
<p>Даны неполные ответы, логика и последовательность изложения имеют существенные нарушения. Допущены грубые ошибки при определении сущности раскрываемых понятий, теорий, явлений, вследствие непонимания студентом их существенных и несущественных признаков и связей. В ответах отсутствуют выводы. Умение раскрыть конкретные проявления обобщенных знаний не показано. Речевое оформление требует поправок, коррекции.</p> <p>Задача или ситуационные задания решены частично. Расчетная часть выполнена с незначительными ошибками. Ответ оформлен письменно, стиль изложения требует уточнения, допущены ошибки в оформлении результатов.</p>	56 – 65	3
<p>Даны неполные ответы, представляющие собой разрозненные знания по сути вопросов с существенными ошибками в определениях. Присутствуют фрагментарность, нелогичность изложения. Нет осознания связи данного понятия, теории, явления с другими объектами дисциплины. Отсутствуют выводы, конкретизация и доказательность изложения. Речь неграмотная. Дополнительные и уточняющие вопросы преподавателя не приводят к коррекции ответа студента не только на поставленный вопрос, но и на другие вопросы дисциплины.</p> <p>Задача или ситуационные задания решены неверно, отсутствует описание и/или объяснение алгоритма решения.</p>	41 -55	2
<p>Не получены ответы по базовым вопросам дисциплины.</p> <p>Задача или ситуационные задания не решены.</p>	≤ 40	1



## 9. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины (модуля)

### а) основная литература:

1. Биохимия : учебник под ред. Е. С. Северина. Москва : ГЭОТАР-Медиа, 2016. 768 с.
2. Биологическая химия. Биохимия полости рта. Учебник, Т. П. Вавилова, А. Е. Медведев, Москва : ГЭОТАР-Медиа, 2016.
3. Биохимия / Авдеева Л. В. , Алейникова Т. Л. , Андрианова Л. Е. , Белушкина Н. Н., Волкова Н. П. , Воробьева С. А. , Голенченко В. А. , Губарева А. Е. , Корлякова О. В. , Лихачева Н. В. , Павлова Н. А. , Рубцова Г. В. , Силаева С. А. , Силуянова С. Н. , Титова Т. А. Москва : ГЭОТАР-Медиа, 2014. 752 с.
4. Биохимия, краткий курс с упражнениями и задачами под ред. Е.С. Северина и А.Я. Николаева. М., «ГЭОТАР-Медиа», 2002.

### б) дополнительная литература:

1.Березов Т.Г. Коровкин Б.Ф. « Биологическая химия»- М. Медицина, 2004.

2. Е.С. Северин, Т.Л. Алейникова, Е.В. Осипов, С.А. Силаева «Биологическая химия» Москва , 2008, «Медицинское информационное агентство»

### в) программное обеспечение и Интернет-ресурсы

Рекомендуемые сайты:

1. ЭБС "Консультант студента":  
<https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785970437629.html>
2. ЭБС "Консультант студента" :  
<https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785970430439.html>
3. Сайт информационно-правовой системы «Консультант плюс».  
<http://www.consultant.ru>
4. Информационно-правовой портал «Гарант» <http://www.garant.ru/>
5. Сайт «Федеральная электронная медицинская библиотека» Министерства здравоохранения Российской Федерации <http://femb.ru/feml>
6. Научная электронная библиотека <http://elibrary.ru/defaultx.asp>

### г) методические указания, разработанные составителями рабочей программы.

№	Наименование согласно библиографическим требованиям	Количество экземпляров	
		На кафедре	Доступ
1.	Методические указания по проведению лабораторных работ	30	<a href="http://dist-edu.nosu.ru">http://dist-edu.nosu.ru</a>

Перечень методических рекомендаций по организации дисциплины:

№	Наименование согласно библиографическим	Количество экземпляров
---	---	------------------------

	<b>требованиям</b>	<b>На кафедре</b>	<b>Доступ</b>
1.	Методические указания по проведению лабораторных работ	30	<a href="http://dist-edu.nosu.ru">http://dist-edu.nosu.ru</a>

### **г) рекомендуемые периодические издания**

1. Журнал «Биохимия».

## **2 Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля)**

Предусмотрены специальные помещения, учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, а также помещения для самостоятельной работы и помещения для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования. Специальные помещения укомплектованы специализированной мебелью и техническими средствами обучения.

Для проведения занятий лекционного типа имеются наборы демонстрационного оборудования и учебно-наглядных пособий, обеспечивающие тематические иллюстрации.

Лекционный зал и аудитория приспособлены для демонстрации мультимедийных презентаций и видео материалов, использования проекционной, техники, освоения изучаемых информационных систем.

- компьютеры с доступом в сеть Интернет, принтер;
- комплект презентаций лекций и информационных материалов для практических занятий;
- информационно-правовая система «Консультант Плюс»;
- компьютерные программы, изучаемые в учебной дисциплине.

Биохимические лаборатории оснащены всем необходимым оборудованием для проведения лабораторных занятий.

## **3 Лист обновления/актуализации**

В связи с реорганизацией факультета, реализующего образовательную программу 33.05.01 Фармация.

Программа рассмотрена и утверждена на заседании кафедры фармации от «10» сентября 2020 г., протокол № 2

Программа одобрена на заседании совета медицинского факультета от «10» сентября 2020 г., протокол № 2.

1.	Программа утверждена в соответствии с утверждением ОПОП по специальности 33.05.01 Фармация решением Ученого совета, от 27.04.2017 Протокол № 11
2.	Внесены изменения в шкалу оценочных средств, актуализированы рабочие программы дисциплин в связи с изменениями нормативных документов в сфере обращения лекарственных средств. Программа актуализирована и переиздана, в соответствии с актуализацией учебного плана утвержденным решением Ученого совета Протокол № 12 от 27.04.2018
3.	Внесены изменения в шкалу оценочных средств. Обновлено действующие нормативные документы в сфере обращения лекарственных средств, изменена номенклатура лекарственных препаратов, что повлекло за собой изменения дидактических единиц. рабочей программы. Программа актуализирована и переиздана, в соответствии с актуализацией учебного плана утвержденными решением Ученого совета, Протокол № 10 от 28.05.2019
4.	Внесены изменения в соответствии с вступлением в силу Приказа Минобрнауки России «О мерах по реализации Указа Президента Российской Федерации от 25 марта 2020 г. № 206 «Об объявлении в Российской Федерации нерабочих дней». Внесены изменения в календарные учебные графики: предоставлены каникулы с 25.03.2020 г. по 05.04.2020 г. и сроки начала промежуточной и итоговой государственной аттестации сдвинуты на 7 дней.
5.	Рабочая программа актуализирована в связи изменениями, вносимыми в ОПОП специальности 33.05.01 Фармация, вызванными динамикой изменения фармацевтического рынка и кадрового запроса работодателей. Решение об утверждении учебного плана Ученого совета Протокол 30.04.2020, протокол № 9
6.	10.09.2020 В связи с реорганизацией факультета, реализующего образовательную программу 33.05.01 Фармация рабочая программа актуализирована