

Оценочные средства для проведения аттестации по дисциплине «Молекулярная регуляция метаболизма и клеточного цикла» для обучающихся 2024 года поступления по образовательной программе 33.05.01. Фармация, (специалитет), форма обучения очная на 2026–2027 учебный год

Assessment tools for conducting attestation for the course “Molecular regulation of metabolism and the cell cycle” for students admitted in 2024 in the educational program 33.05.01 Pharmacy, specialization (profile): Pharmacy (Specialist Degree Program), full-time mode of study for the 2026–2027 Academic Year

1. Оценочные средства для проведения текущего контроля на занятиях (ТК), оценки самостоятельной работы обучающихся (СР), проведения промежуточной аттестации (ПА), позволяющие проверить сформированность у обучающихся предусмотренных программой дисциплины знаний (з) / умений (у) / навыков (н) (ЗУН):

УК-1.1.1. Знает исторические вехи развития общества; основные принципы и методы критического анализа и оценки современных научных и практических достижений

Результаты освоения ОП (компетенции)	Индикаторы достижения компетенции	Результаты обучения по дисциплине
УК-1.Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий	УК-1.1.1. Знает исторические вехи развития общества; основные принципы и методы критического анализа и оценки современных научных и практических достижений	з-1. Знает методы критического анализа и оценки современных научных и практических достижений в области рецепции и внутриклеточного сигналинга

№	Раздел(ы), подразделы(ы) дисциплины (модули, модульные единицы), формирующий(е) данный ЗУН	Тип задания	Содержание задания	Правильный ответ	Для какого вида контроля предназначен		
					ТК	СР	ПА
1.	Модуль 1. Введение в рецептологию. Мембранные рецепторы и передача сигнала	1. Выбор нескольких правильных ответов	Выберите три верных ответа из шести. Последствия увеличения внутриклеточного	1) активация Ca ²⁺ -зависимых протеаз 4) активация перекисного	да	нет	да

внутри клетки Модульная единица 1. Введение в молекулярную биологию клетки и межклеточных взаимодействий. Модульная единица 2. Рецепторы и их лиганды. Модульная единица 3. Рецепторы, ассоциированные с ГТФазными белками. Модульная единица 4. Сериновые и треониновые протеинкиназные каскады. Модульная единица 5. Рецепторы с тирозинкиназной активностью и нерецепторные тирозинкиназы (семейство src-киназ, ZAP70/Syk и JAKs, FAKs). Модуль 2. Рецепция интермедиатов и управление клеточным циклом. Модульная единица 6. Метаболические интермедиаты, как регуляторы метаболизма. Модульная единица 7. Регуляция клеточного цикла и апоптоза. Фазы клеточного цикла. Модульная единица 8. Регуляция апоптоза. Модуль 3. Частные вопросы передачи сигналов в		содержания ионов кальция: 1) активация Ca^{2+}-зависимых протеаз 2) активация ферментов антиоксидантной системы клеток 3) снижение осмотического давления в цитоплазме 4) активация перекисного окисления липидов 5) активация мембранных фосфолипаз 6) увеличение синтеза АТФ	окисления липидов 5) активация мембранных фосфолипаз			
	2. Установить соответствие	Установите соответствие между фазами митоза и характерными особенностями: Этап: 1. профазы 2. метафазы 3. анафазы 4. телофазы Процесс А. исчезновение ядерной оболочки, конденсация хромосом Б. хромосомы располагаются на метафазной пластинке	профаза - исчезновение ядерной оболочки, конденсация хромосом метафаза - хромосомы располагаются на метафазной пластинке анафаза - расхождение сестринских хроматид к полюсам клетки телофаза - восстанавливается ядро, формируется новая оболочка вокруг каждой группы	да	нет	да

физиологии и патологии. Модульная единица 9. ЛПС сигнальный каскад. Модульная единица 10. Ионофорные рецепторы. Модульная единица 11. NO сигнальный путь. Модульная единица 12. Межклеточные взаимодействия через интегриновые рецепторы. Модульная единица 13. Канцерогенез.		В. расхождение сестринских хроматид к полюсам клетки Г. восстанавливается ядро, формируется новая оболочка вокруг каждой группы хромосом	хромосом			
--	--	--	----------	--	--	--

УК-1.2.1. Умеет собирать и обобщать данные по актуальным проблемам, в том числе относящимся к профессиональной области, осуществлять поиск информации и решений на основе действий, эксперимента и опыта; анализировать проблемную ситуацию как систему, выявляя ее составляющие и связи между ними

Результаты освоения ОП (компетенции)	Индикаторы достижения компетенции	Результаты обучения по дисциплине
УК-1.Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий	УК-1.2.1. Умеет собирать и обобщать данные по актуальным проблемам, в том числе относящимся к профессиональной области, осуществлять поиск информации и решений на основе действий, эксперимента и опыта; анализировать проблемную ситуацию как систему, выявляя ее составляющие и связи между ними	у-1. Умеет осуществлять поиск и обобщение информации в области молекулярной регуляции и клеточного цикла; анализировать информацию, делать выводы, заключения для решения профессиональных задач

№	Раздел(ы), подразделы(ы) дисциплины (модули, модульные единицы), формирующий(е) данный ЗУН	Тип задания	Содержание задания	Правильный ответ	Для какого вида контроля предназначен		
					ТК	СР	ПА

1.	Модуль 1. Введение в рецептологию. Мембранные рецепторы и передача сигнала внутрь клетки Модульная единица 1. Введение в молекулярную биологию клетки и межклеточных взаимодействий. Модульная единица 2. Рецепторы и их лиганды. Модульная единица 3. Рецепторы, ассоциированные с ГТФазными белками. Модульная единица 4. Сериновые и треониновые протеинкиназные каскады. Модульная единица 5. Рецепторы с тирозинкиназной активностью и нерецепторные тирозинкиназы (семейство src-киназ, ZAP70/Syk и JAKs, FAKs). Модуль 2. Рецепция интермедиатов и управление клеточным циклом. Модульная единица 6. Метаболические интермедиаты, как регуляторы метаболизма. Модульная единица 7. Регуляция клеточного цикла и апоптоза. Фазы клеточного цикла. Модульная единица 8.	1. Выбор нескольких правильных ответов	Выберите три правильных варианта ответа из шести. Бета2-адренорецепторы локализованы в: 1) сфинктере ЖКТ 2) бронхах 3) сердце 4) матке 5) почках 6) головном мозге	2) бронхи 4) матка 5) почки	да	нет	да
		2. Вопросы с развёрнутым ответом	Многостадийный процесс развития злокачественных опухолей (рака), включающий ряд последовательных изменений в клетках организма, приводящих к развитию опухоли. Этот процесс начинается с генетических мутаций и включает стадии инициации, промоции и прогрессии. В ответе дайте только название этого процесса из одного слова на русском языке в единственном числе.	канцерогенез	да	нет	да

Регуляция апоптоза. Модуль 3. Частные вопросы передачи сигналов в физиологии и патологии. Модульная единица 9. ЛПС сигнальный каскад. Модульная единица 10. Ионотропные рецепторы. Модульная единица 11. NO сигнальный путь. Модульная единица 12. Межклеточные взаимодействия через интегриновые рецепторы. Модульная единица 13. Канцерогенез.						
--	--	--	--	--	--	--

УК-1.3.1. Владеет опытом формирования оценочных суждений в решении проблемных, в том числе профессиональных, ситуаций; навыком разработки стратегии достижения поставленной цели как последовательности шагов, предвидя результат каждого из них и оценивая их влияния на внешнее окружение планируемой деятельности и на взаимоотношения участников этой деятельности

Результаты освоения ОП (компетенции)	Индикаторы достижения компетенции	Результаты обучения по дисциплине
УК-1.Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий	УК-1.3.1. Владеет опытом формирования оценочных суждений в решении проблемных, в том числе профессиональных, ситуаций; навыком разработки стратегии достижения поставленной цели как последовательности шагов, предвидя результат каждого из них и оценивая их влияния на внешнее окружение планируемой деятельности и на взаимоотношения участников этой	н-1. Владеет навыками решения профессиональных задач, используя анализ, синтез и оценку результата, оценку возможных рисков на всех этапах решения проблемы

	деятельности	
--	--------------	--

№	Раздел(ы), подразделы(ы) дисциплины (модули, модульные единицы), формирующий(е) данный ЗУН	Тип задания	Содержание задания	Правильный ответ	Для какого вида контроля предназначен		
					ТК	СР	ПА
1	Модуль 1. Введение в рецептологию. Мембранные рецепторы и передача сигнала внутрь клетки Модульная единица 1. Введение в молекулярную биологию клетки и межклеточных взаимодействий. Модульная единица 2. Рецепторы и их лиганды. Модульная единица 3. Рецепторы, ассоциированные с ГТФазными белками. Модульная единица 4. Сериновые и треониновые протеинкиназные каскады. Модульная единица 5. Рецепторы с тирозинкиназной активностью и нерецепторные тирозинкиназы (семейство src-киназ, ZAP70/Syk и JAKs, FAKs). Модуль 2. Рецепция интермедиатов и управление	1. Установить соответствие	Установите соответствие между этапами клеточного цикла и происходящими процессами: Этап: - интерфаза - профаза - метафаза - анафаза - телофаза - цитокенез Процесс - репликация ДНК - образование веретена деления - хромосомы выстраиваются вдоль экватора клетки - разделение сестринских хроматид - деспирализация хромосом, образование ядер новых клеток	1-А 2-Б 3-В 4-Г 5-Е 6-Д	да	нет	да

	клеточным циклом. Модульная единица 6. Метаболические интермедиаты, как регуляторы метаболизма. Модульная единица 7. Регуляция клеточного цикла и апоптоза. Фазы клеточного цикла. Модульная единица 8. Регуляция апоптоза. Модуль 3. Частные вопросы передачи сигналов в физиологии и патологии. Модульная единица 9. ЛПС сигнальный каскад. Модульная единица 10. Ионофорные рецепторы. Модульная единица 11. NO сигнальный путь. Модульная единица 12. Межклеточные взаимодействия через интегриновые рецепторы. Модульная единица 13. Канцерогенез.		Е. формирование двух дочерних клеток				
		2. Выбор нескольких правильных ответов	Выберите три правильных варианта ответа из шести. Какие из перечисленных утверждений характеризуют тирозинкиназные рецепторы? 1) при связывании с лигандом образуют димеры. 2) обладают внутриклеточным доменом с тирозинкиназной активностью. 3) активируют внутриклеточные сигнальные пути через G-белки. 4) фосфорилируют определённые тирозиновые остатки в белках-мишенях.	2) обладают внутриклеточным доменом с тирозинкиназой активностью. 4) фосфорилируют определённые тирозиновые остатки в белках-мишенях. 5) являются трансмембранными белками.	да	нет	да

			5) являются трансмембранными белками. 6) передают сигнал без изменения собственной конформации.				
--	--	--	--	--	--	--	--

ПК-4.1.1. Знает методологию проведения фармацевтического анализа фармацевтических субстанций, вспомогательных веществ и лекарственных препаратов для медицинского применения заводского производства в соответствии со стандартами качества

Результаты освоения ОП (компетенции)	Индикаторы достижения компетенции	Результаты обучения по дисциплине
ПК-4. Способен участвовать в мониторинге качества, эффективности и безопасности лекарственных средств и лекарственногорастительного сырья.	ПК-4.1.1. Знает методологию проведения фармацевтического анализа фармацевтических субстанций, вспомогательных веществ и лекарственных препаратов для медицинского применения заводского производства в соответствии со стандартами качества	з-1. Знает принципы мониторинга качества, эффективности и безопасности лекарственных средств и лекарственного растительного сырья на основе стандартных операционных процедур (СОП)

№	Раздел(ы), подразделы(ы) дисциплины (модули, модульные единицы), формирующий(е) данный ЗУН	Тип задания	Содержание задания	Правильный ответ	Для какого вида контроля предназначен		
					ТК	СР	ПА
1.	Модуль 1. Введение в рецептологию. Мембранные рецепторы и передача сигнала внутрь клетки Модульная единица 1. Введение в молекулярную биологию клетки и межклеточных взаимодействий. Модульная единица 2. Рецепторы и их лиганды. Модульная единица 3. Рецепторы, ассоциированные с ГТФазными белками. Модульная единица 4. Сериновые и треониновые протеинкиназные каскады. Модульная единица 5. Рецепторы с тирозинкиназной активностью и нерецепторные тирозинкиназы (семейство src-киназ, ZAP70/Syk и JAKs, FAKs). Модуль 2. Рецепция интермедиатов и управление клеточным циклом. Модульная единица 6.	1.Выбор нескольких правильных ответов	Выберите три правильных варианта ответа из шести. Верными из ниже перечисленных утверждений о таргетной терапии рака являются: 1) таргетные препараты избирательно воздействуют на молекулы, участвующие в росте и делении опухолевых клеток. 2) таргетная терапия эффективна при всех типах рака, независимо от наличия мутаций. 3) к таргетным препаратам относятся ингибиторы EGFR, ALK, VEGF и других молекулярных мишеней. 4) таргетная терапия всегда полностью заменяет химиотерапию и лучевую терапию.	1) таргетные препараты избирательно воздействуют на молекулы, участвующие в росте и делении опухолевых клеток. 3) к таргетным препаратам относятся ингибиторы EGFR, ALK, VEGF и других молекулярных мишеней 5) таргетная терапия может применяться в сочетании с химиотерапией для повышения эффективности лечения.	да	нет	да

	Метаболические интермедиаты, как регуляторы метаболизма. Модульная единица 7. Регуляция клеточного цикла и апоптоза. Фазы клеточного цикла. Модульная единица 8. Регуляция апоптоза. Модуль 3. Частные вопросы передачи сигналов в физиологии и патологии. Модульная единица 9. ЛПС сигнальный каскад. Модульная единица 10. Ионотропные рецепторы. Модульная единица 11. NO сигнальный путь. Модульная единица 12. Межклеточные взаимодействия через интегринальные рецепторы. Модульная единица 13. Канцерогенез.		5) таргетная терапия может применяться в сочетании с химиотерапией для повышения эффективности лечения. 6) таргетная терапия не требует предварительного молекулярно-генетического тестирования опухоли				
		2.Ситуационные задачи	Студент изучает строение клеточных мембран бактерий. Его интересует, каким образом бактерии способны поддерживать свою форму даже в условиях высокой осмотической нагрузки. Укажите основные отличия бактериальных клеток от эукариотических в плане состава и структуры?	муреин, нет ядра и митохондрий	нет	да	нет

ПК-4.2.1. Умеет осуществлять контроль за приготовлением реактивов и титрованных растворов; стандартизировать приготовленные титрованные растворы; проводить фармакогностический анализ лекарственного растительного сырья и лекарственных растительных препаратов

Результаты освоения ОП (компетенции)	Индикаторы достижения компетенции	Результаты обучения по дисциплине
ПК-4. Способен участвовать в мониторинге качества, эффективности и безопасности лекарственных средств и лекарственного растительного сырья.	ПК-4.2.1. Умеет осуществлять контроль за приготовлением реактивов и титрованных растворов; стандартизировать приготовленные титрованные растворы; проводить фармакогностический анализ лекарственного растительного сырья и лекарственных растительных препаратов	у-1. Умеет осуществлять контроль за приготовлением химических растворов, титрованных растворов

№	Раздел(ы), подразделы(ы) дисциплины (модули, модульные единицы), формирующий(е) данный ЗУН	Тип задания	Содержание задания	Правильный ответ	Для какого вида контроля предназначен		
					ТК	СР	ПА
1.	Модуль 1. Введение в рецептологию. Мембранные рецепторы и передача сигнала внутрь клетки Модульная единица 1. Введение в молекулярную биологию клетки и межклеточных взаимодействий. Модульная единица 2. Рецепторы и их лиганды. Модульная единица 3. Рецепторы, ассоциированные	1.Выбор нескольких правильных ответов	Выберите три правильных варианта ответа из шести. Верными из ниже перечисленных утверждений о таргетной терапии рака легких являются: 1) таргетная терапия применяется только при немелкоклеточном раке лёгких. 2) назначение таргетных	2) назначение таргетных препаратов зависит от наличия определённых мутаций в опухоли. опухолевых клеток. 4) к основным мишеням таргетной терапии при раке лёгких относятся EGFR, ALK, ROS1, BRAF. 5) таргетная терапия может сочетаться с	да	нет	да

с ГТФазными белками. Модульная единица 4. Сериновые и треониновые протеинкиназные каскады. Модульная единица 5. Рецепторы с тирозинкиназной активностью и нерецепторные тирозинкиназы (семейство src-киназ, ZAP70/Syk и JAKs, FAKs). Модуль 2. Рецепция интермедиатов и управление клеточным циклом. Модульная единица 6. Метаболические интермедиаты, как регуляторы метаболизма. Модульная единица 7. Регуляция клеточного цикла и апоптоза. Фазы клеточного цикла. Модульная единица 8. Регуляция апоптоза.		препаратов зависит от наличия определённых мутаций в опухоли. 3) таргетная терапия всегда эффективнее химиотерапии при раке лёгких. 4) к основным мишеням таргетной терапии при раке лёгких относятся EGFR, ALK, ROS1, BRAF. 5) таргетная терапия может сочетаться с иммунотерапией и химиотерапией для повышения эффективности лечения 6) препараты таргетной терапии применяются только на поздних стадиях рака лёгких.	иммунотерапией и химиотерапией для повышения эффективности лечения			
Модуль 3. Частные вопросы передачи сигналов в физиологии и патологии. Модульная единица 9. ЛПС сигнальный каскад. Модульная единица 10. Ионотропные рецепторы. Модульная единица 11. NO сигнальный путь. Модульная единица 12. Межклеточные взаимодействия через интегриновые рецепторы.	2. Ситуационные задачи	Клеточная мембрана гепатоцитов печени имеет специфические рецепторы, способные связывать инсулин. Какие типы интегральных белков участвуют в таком взаимодействии между гормоном и клеточной поверхностью?	тирозинкиназный рецептор инсулина	нет	да	нет

	Модульная единица 13. Канцерогенез.						
--	--	--	--	--	--	--	--

ПК-4.2.1. Умеет осуществлять контроль за приготовлением реактивов и титрованных растворов; стандартизировать приготовленные титрованные растворы; проводить фармакогностический анализ лекарственного растительного сырья и лекарственных растительных препаратов

Результаты освоения ОП (компетенции)	Индикаторы достижения компетенции	Результаты обучения по дисциплине
ПК-4. Способен участвовать в мониторинге качества, эффективности и безопасности лекарственных средств и лекарственного растительного сырья.	ПК-4.2.1. Умеет осуществлять контроль за приготовлением реактивов и титрованных растворов; стандартизировать приготовленные титрованные растворы; проводить фармакогностический анализ лекарственного растительного сырья и лекарственных растительных препаратов	у-2. Умеет проводить анализ лекарственного сырья на основе знаний качественных реакций, определения показателей спектрофотометрическим методом и др.

№	Раздел(ы), подразделы(ы) дисциплины (модули, модульные единицы), формирующий(е) данный ЗУН	Тип задания	Содержание задания	Правильный ответ	Для какого вида контроля предназначен		
					ТК	СР	ПА

1.	Модуль 1. Введение в рецептологию. Мембранные рецепторы и передача сигнала внутрь клетки Модульная единица 1. Введение в молекулярную биологию клетки и межклеточных взаимодействий. Модульная единица 2. Рецепторы и их лиганды. Модульная единица 3. Рецепторы, ассоциированные с ГТФазными белками. Модульная единица 4. Сериновые и треониновые протеинкиназные каскады. Модульная единица 5. Рецепторы с тирозинкиназной активностью и нерецепторные тирозинкиназы (семейство src-	1.Ситуационные задачи	Биолог исследует клеточную мембрану эритроцитов крови. Используя методы биохимического анализа, он обнаружил высокую концентрацию интегральных белков, включая гликофорин А — белок, содержащий большое количество углеводных цепей. Объясните, почему именно этот белок важен для функционирования мембраны эритроцита?	белок взаимодействует с цитоскелетом эритроцита.	нет	да	нет
----	---	------------------------------	---	--	-----	----	-----

киназ, ZAP70/Syk и JAKs, FAKs). Модуль 2. Рецепция интермедиатов и управление клеточным циклом. Модульная единица 6. Метаболические интермедиаты, как регуляторы метаболизма. Модульная единица 7. Регуляция клеточного цикла и апоптоза. Фазы клеточного цикла. Модульная единица 8. Регуляция апоптоза. Модуль 3. Частные вопросы передачи сигналов в физиологии и патологии. Модульная единица 9. ЛПС сигнальный каскад. Модульная единица 10. Ионотропные рецепторы. Модульная единица 11. NO сигнальный путь. Модульная единица 12. Межклеточные взаимодействия через интегритивные рецепторы. Модульная единица 13. Канцерогенез.	2.Выбор нескольких правильных ответов	Выберите три правильных варианта ответа из шести. Из перечисленных утверждений, которые характеризуют потенциал-зависимые ионные каналы верными являются: 1)открываются или закрываются в ответ на изменение мембранного потенциала. 2)участвуют в формировании потенциала действия. 3)могут быть селективны для определённых ионов (например, Na⁺, K⁺, Ca²⁺). 4) не требуют изменения мембранного потенциала для активации. 5)всегда остаются открытыми после активации. 6)могут переходить в инактивированное состояние после открытия.	1)открываются или закрываются в ответ на изменение мембранного потенциала. 2)участвуют в формировании потенциала действия. 3)могут быть селективны для определённых ионов (например, Na⁺, K⁺, Ca²⁺).	да	нет	да
--	---	---	--	-----------	------------	-----------

ПК-4.3.1 Владеет навыками информирования в порядке, установленном законодательством, о несоответствии лекарственного препарата для медицинского применения установленным требованиям или о несоответствии данных об эффективности и о безопасности лекарственного препарата данным о лекарственном препарате, содержащимся в инструкции по его применению; навыками осуществления регистрации, обработки и интерпретации результатов проведенных испытаний лекарственных средств, исходного сырья и упаковочных материалов

Результаты освоения ОП (компетенции)	Индикаторы достижения компетенции	Результаты обучения по дисциплине
ПК-4. Способен участвовать в мониторинге качества, эффективности и безопасности лекарственных средств и лекарственного растительного сырья.	ПК-4.3.1 Владеет навыками информирования в порядке, установленном законодательством, о несоответствии лекарственного препарата для медицинского применения установленным требованиям или о несоответствии данных об эффективности и о безопасности лекарственного препарата данным о лекарственном препарате, содержащимся в инструкции по его применению; навыками осуществления регистрации, обработки и интерпретации результатов проведенных испытаний лекарственных средств, исходного сырья и упаковочных материалов	н-1. Владеет навыками информирования о несоответствии лекарственного препарата для медицинского применения (эффективность, безопасность)

№	Раздел(ы), подразделы(ы) дисциплины (модули, модульные единицы), формирующий(е) данный ЗУН	Тип задания	Содержание задания	Правильный ответ	Для какого вида контроля предназначен		
					ТК	СР	ПА

1.	Модуль 1. Введение в рецептологию. Мембранные рецепторы и передача сигнала внутрь клетки Модульная единица 1. Введение в молекулярную биологию клетки и межклеточных взаимодействий. Модульная единица 2. Рецепторы и их лиганды. Модульная единица 3. Рецепторы, ассоциированные с ГТФазными белками.	1.Ситуационные задачи	Учёные установили, что некоторые лекарства взаимодействуют с определёнными участками интегральных белков клеточной мембраны, вызывая изменения активности этих белков. Назовите три типа интегральных белков, участвующих в регуляции клеточного транспорта веществ и энергии.	канальные белки, белки-переносчики белки-насосы	да	да	нет
	Модульная единица 4. Сериновые и треониновые протеинкиназные каскады. Модульная единица 5. Рецепторы с тирозинкиназной активностью и нерецепторные тирозинкиназы (семейство src-киназ, ZAP70/Syk и JAKs, FAKs). Модуль 2. Рецепция интермедиатов и управление клеточным циклом. Модульная единица 6. Метаболические интермедиаты, как регуляторы метаболизма. Модульная единица 7. Регуляция клеточного цикла и апоптоза. Фазы клеточного цикла. Модульная единица 8.	2.Выбор нескольких правильных ответов	Какие из перечисленных утверждений характеризуют внутриклеточные рецепторы? Выберите три правильных варианта ответа. 1)внутриклеточные рецепторы расположены в цитоплазме или ядре клетки. 2)их лигандами обычно являются гидрофильные вещества, например, пептидные гормоны. 3)после связывания лиганда рецептор меняет	1)внутриклеточные рецепторы расположены в цитоплазме или ядре клетки. 3)после связывания лиганда рецептор меняет конформацию и может связываться с ДНК, регулируя экспрессию генов. 5)к лигандам внутриклеточных рецепторов относятся стероидные и тиреоидные гормоны	да	нет	да

Регуляция апоптоза. Модуль 3. Частные вопросы передачи сигналов в физиологии и патологии. Модульная единица 9. ЛПС сигнальный каскад. Модульная единица 10. Ионотропные рецепторы. Модульная единица 11. NO сигнальный путь. Модульная единица 12. Межклеточные взаимодействия через интегритивные рецепторы. Модульная единица 13. Канцерогенез.	конформацию и может связываться с ДНК, регулируя экспрессию генов. 4)внутриклеточные рецепторы относятся к классу мембранных белков. 5)к лигандам внутриклеточных рецепторов относятся стероидные и тиреоидные гормоны. 6)сигнальная молекула проникает через плазматическую мембрану путём простой диффузии или с помощью транспортных белков.					
---	---	--	--	--	--	--

ПК-4.3.1 Владеет навыками информирования в порядке, установленном законодательством, о несоответствии лекарственного препарата для медицинского применения установленным требованиям или о несоответствии данных об эффективности и о безопасности лекарственного препарата данным о лекарственном препарате, содержащимся в инструкции по его применению; навыками осуществления регистрации, обработки и интерпретации результатов проведенных испытаний лекарственных средств, исходного сырья и упаковочных материалов

Результаты освоения ОП (компетенции)	Индикаторы достижения компетенции	Результаты обучения по дисциплине
ПК-4. Способен участвовать в мониторинге качества, эффективности и безопасности лекарственных средств и лекарственного растительного сырья.	ПК-4.3.1Владеет навыками информирования в порядке, установленном законодательством, о несоответствии лекарственного препарата для медицинского применения установленным требованиям или о несоответствии	н-2. Владеет навыками регистрации, обработки и интерпретации данных, полученных в результате исследований образцов

	данных об эффективности и о безопасности лекарственного препарата данным о лекарственном препарате, содержащимся в инструкции по его применению; навыками осуществления регистрации, обработки и интерпретации результатов проведенных испытаний лекарственных средств, исходного сырья и упаковочных материалов	
--	--	--

№	Раздел(ы), подразделы(ы) дисциплины (модули, модульные единицы), формирующий(е) данный ЗУН	Тип задания	Содержание задания	Правильный ответ	Для какого вида контроля предназначен		
					ТК	СР	ПА
1.	Модуль 1. Введение в рецептологию. Мембранные рецепторы и передача сигнала внутрь клетки Модульная единица 1. Введение в молекулярную биологию клетки и межклеточных взаимодействий. Модульная единица 2. Рецепторы и их лиганды. Модульная единица 3. Рецепторы, ассоциированные с ГТФазными белками. Модульная единица 4. Сериновые и треониновые	1. Ситуационные задачи	Физиологи обнаружили, что нарушение целостности плазматической мембраны клетки приводит к быстрой гибели последней. Приведите конкретные примеры нарушений функций мембраны и последствий для клетки.	перекисное окисление липидов (ПОЛ)	да	да	нет
		2. Выбор нескольких правильных ответов	К опухолевой трансформации клетки приводит: 1) образование онкобелков 2) активация систем	1) образование онкобелков 3) ингибирование антионкогенов 4) активация онкогенов	да	нет	да

протеинкиназные каскады. Модульная единица 5. Рецепторы с тирозинкиназной активностью и нерцепторные тирозинкиназы (семейство src-киназ, ZAP70/Syk и JAKs, FAKs). Модуль 2. Рецепция интермедиатов и управление клеточным циклом. Модульная единица 6. Метаболические интермедиаты, как регуляторы метаболизма. Модульная единица 7. Регуляция клеточного цикла и апоптоза. Фазы клеточного цикла. Модульная единица 8. Регуляция апоптоза. Модуль 3. Частные вопросы передачи сигналов в физиологии и патологии. Модульная единица 9. ЛПС сигнальный каскад. Модульная единица 10. Ионотропные рецепторы. Модульная единица 11. NO сигнальный путь. Модульная единица 12. Межклеточные взаимодействия через интегриновые рецепторы. Модульная единица 13. Канцерогенез.		репарации ДНК 3) ингибирование антионкогенов 4) активация онкогенов 5) активация генов апоптоза 6) увеличение синтеза АТФ				
--	--	--	--	--	--	--

2. Вопросы для подготовки к промежуточной аттестации:

1. Состав мембран и особенности строения. Интегральные белки мембран. Функции мембран. Роль мембраны в передаче сигнала.
2. Форма клетки. Цитоскелет (филаменты) и внутриклеточный транспорт.
3. Сигналы, определение, значение. Особенности строения сигналы (привести пример)
4. Этапы передачи гормонального сигнала в клетку через внутриклеточные рецепторы (схема). Классификация внутриклеточных рецепторов. Строение рецепторов липофильных гормонов.
5. Гуанилатциклазная система.
6. Аденилатциклазная система.
7. Общая структура G-белка. Тримерные G-белки, строение, свойства. Мономерные G-белки, семейства, строение, свойства. Семейство α -субъединиц G-белков.
8. Рецепторы, сопряженные с G-белком (GPCR). Механизм активации G-белка активированным GPCR (α и β адренорецепторы, М-холинорецептор)
9. Протеинкиназы A, C, G: строение, активный центр и регуляторные центры. Особенности строения протеинкиназ, связь с выполняемыми функциями. Роль фосфатаз.
10. Инозитолфосфатная система.
11. Рецепторные тирозинкиназы. Активация EGF рецептора. Механизм действия цитокиновых рецепторов. SH2, SH3 Домены.
12. Внутриклеточные эффекты инсулина. Сигнальный путь RAS
13. Вторичные мессенджеры. цАМФ, ДАГ, ИФ3, Ca^{2+} , кальмодулин. Механизм действия холерного и коклюшного токсинов, фторболовых эфиров.
14. Типы ионных каналов. Неуправляемые (независимые). Потенциал-управляемые (потенциал-чувствительные, потенциал-зависимые, voltage-gated). Лиганд-управляемые (хемо-управляемые, хемочувствительные, хемозависимые, лиганд-зависимые, рецептор-активируемые).
15. Фазы клеточного цикла. Контрольные точки клеточного цикла. Сигнальные пути, регулирующие клеточный цикл. Интерфаза G0, особенности.
16. Газовые транмиттеры. Оксид азота. Источники, реакция синтеза. NO-синтаза. Строение, изоформы NO-синтазы.
17. Циклины и циклинзависимые киназы (Cdks). Общее описание. Ингибиторы циклинзависимых киназ.
18. Апоптоз. Общие представления. Пусковые факторы и биологическая роль. Морфология апоптоза и некроза. Мар киназный сигнальный каскад. Механизмы остановки клеточного цикла или перехода к апоптозу.
19. Схемы апоптоза. "Апоптоз изнутри", "апоптоз по команде". Апоптоз и связанные с ним протоонкогены и опухолевые супрессоры.
20. Рецепторные тирозинкиназы. Механизм действия цитокиновых рецепторов
21. Регуляция клеточного цикла, контроль за прохождением клеточного цикла. Объекты контроля и сверхточные точки (ATM-Chk2 и ATR-Chk1 пути; PAK1 путь).
22. Регуляция клеточного цикла, контроль за прохождением клеточного цикла.
23. Митоз, фазы митоза. Основные события.
24. Мейоз, фазы мейоза. Основные события.

25. Афферентные нейроны и их сигналы. Рецепторы афферентных нейронов. Понятие о пороговом и рецепторном потенциалах,
26. Потенциал-зависимые ионные каналы. Классификация каналов. V-зависимые натриевые каналы. Термочувствительные ионные каналы. Строение и функционирование TRP каналов.
27. Медиаторы воспаления и ноцицепторы. Механизм возникновения болевых ощущений. Передача болевых сигналов в ЦНС.
28. Регуляция клеточного цикла. Фазы клеточного цикла.
29. Роль опиоидных рецепторов в регулирование болевых ощущений.
30. Оксид азота в нервной системе. Роль оксида азота в развитии онкологических заболеваний. Роль NO в функционировании сердечно-сосудистой системы. Цитотоксическое действие NO.
31. Общее представление о таргетной терапии. Таргетная терапия рака легких.
32. Протоонкогены и гены-супрессоры. Современная двухударная модель канцерогенеза.
33. Трансформация здоровых клеток в злокачественные. Особенности их деления. Молекулярные механизмы канцерогенеза (на примере рака легких).
34. Общее понятие о канцерогенезе. Теории развития канцерогенеза.

Рассмотрено на заседании кафедры фундаментальной и клинической биохимии
«21» мая 2026 г., протокол №13

Заведующий кафедрой
фундаментальной и
клинической биохимии,
профессор



О.В. Островский.

Approved at the Department meeting of Fundamental and Clinical Biochemistry,
Minutes №13 dated “21” May 2026.



Head of the Department

O.V. Ostrovskij.