

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«Российский биотехнологический университет (РОСБИОТЕХ)»

ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН
ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ

Сертификат:

00D05D015A41D43C257354CF2FDDDD93F88

Владелец: РОСБИОТЕХ

Действителен: с 11.11.2024 по 04.02.2026

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ПО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЕ

«СТРУКТУРА И ФУНКЦИИ БИОПОЛИМЕРОВ»

Уровень образования:		Специалитет
Специальность		06.05.01 Биотехнология и биоинформатика
Специализация		Молекулярная и клеточная инженерия
Форма обучения		Очная
Срок освоения образовательной программы в соответствии с ФГОС (очная форма)		5 лет
Год начала подготовки		2024 г.
	шифр и наименование дисциплины	Б1.О.33 Структура и функции биополимеров
	семестры реализации дисциплины	9, 10 семестры
	форма контроля	Зачет, экзамен

г. Москва 2025 г.

1. Область применения.

Фонд оценочных средств (ФОС) является неотъемлемой частью программы дисциплины при реализации основной профессиональной образовательной программы (ОПОП) высшего образования (ВО) по специальности:

06.05.01 Биотехнология и биоинформатика

Специализация: Молекулярная и клеточная инженерия

Оценочные фонды разрабатываются для проведения оценки степени соответствия фактических результатов обучения при изучении дисциплины запланированным результатам обучения, соотнесенных с установленными в программе индикаторами достижения компетенций, а также сформированности компетенций, установленных программой специалитета.

Таблица 1
Паспорт фонда оценочных средств

Компетенции	Индикаторы достижения компетенций	Знать	Уметь	Владеть (иметь практически е опыт)
ОПК-3 Способен проводить экспериментальную работу с организмами и клетками, использовать физико-химические методы исследования макромолекул, математические методы обработки результатов биологических исследований	ОПК-3.1 Владеет физико-химическими методами исследования макромолекул и математических методов, обработкой результатов биологических исследований ОПК-3.2 Проводит экспериментальную работу с организмами и клетками; использует физико-химические методы исследования макромолекул и математических методов, обработки результатов биологических исследований	- строение и функции основных классов биополимеров; - физико-химические методы анализа структур биополимеров; - основные методические подходы к изучению структуры ДНК, РНК; - принципы выделения, очистки и разделения ДНК, РНК; - теоретические основы организации пространственной структуры биополимеров; - основные типы атомных и межмолекулярных взаимодействий; - знает существующие компьютерные методы моделирования структуры биополимеров.	- выделять из различных биологических субстанций ДНК, РНК, суммарный белок; - определять чистоту выделенной субстанции (электрофорез, спектроскопия); - пользоваться специальным и общелабораторным оборудованием; - проводить физико-химический анализ биополимеров с использованием современных методов.	- владеет навыками анализа работы на современном оборудовании; - навыками обоснования актуальности проводимых исследований, методами проведения научных исследований; - методами фракционирования ДНК, РНК (электрофорез); - методами определения структуры (секвенирование); - применяет на практике принципы рационального создания новых веществ и материалов с заданными свойствами.

2. Цели и задачи фонда оценочных средств.

Целью ФОС является установление соответствия уровня подготовки обучающихся требованиям федерального государственного образовательного стандарта ФГОС ВО по ОПОП.

ФОС предназначен для решения задач контроля достижения целей реализации ОПОП ВО и обеспечения соответствия результатов обучения области, сфере, объектам профессиональной деятельности, области знаний и типам задач профессиональной деятельности.

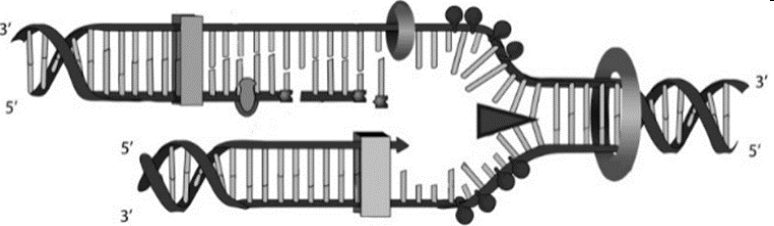
3. Перечень оценочных средств, используемых для оценивания сформированности компетенций, критерии и шкалы оценивания в рамках изучения дисциплины.

3.1. Оценочные материалы для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации (с ключом ответов).

9 семестр изучения в соответствии с УП	
форма промежуточной аттестации – зачет	
Код и наименование проверяемой компетенции:	ОПК-3 Способен проводить экспериментальную работу с организмами и клетками, использовать физико-химические методы исследования макромолекул, математические методы обработки результатов биологических исследований

Задания для текущего контроля успеваемости с ключами ответов Тестовые задания

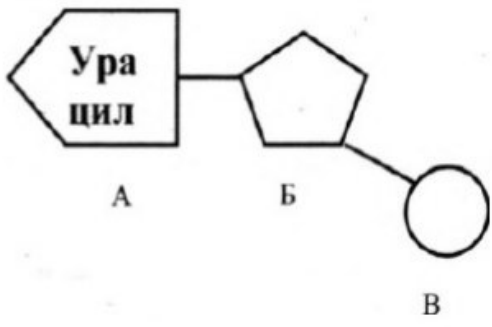
Номер задания	Содержание вопроса	Правильный ответ
1. Задание закрытого типа на установление соответствия		
1.	Установите соответствие между характеристикой углевода и его группой. ХАРАКТЕРИСТИКА А) является биополимером Б) обладает гидрофобностью В) проявляет гидрофильность Г) служит запасным питательным веществом в клетках животных Д) образуется в результате фотосинтеза Е) окисляется при гликолизе ГРУППА УГЛЕВОДА 1) моносахарид 2) полисахарид	А – 2 Б – 2 В – 1 Г – 2 Д – 1 Е – 1
2. Задание открытого типа с развернутым ответом/ задача		
2.	Какой процесс изображён на рисунке, в каких органоидах эукариотической клетки он происходит, в чём состоит его биологическое значение? Почему его называют полуконсервативным?	1) процесс репликации (редупликации, самоудвоения) молекулы ДНК;

		2) репликация ДНК происходит в митохондриях и пластидах (хлоропластах); 3) биологическое значение репликации состоит в обеспечении передачи наследственной информации в дочерних клетках при делении (удвоение генетического материала перед делением клетки); 4) полуконсервативный способ репликации означает, что каждая цепь молекулы ДНК служит матрицей для репликации комплементарных дочерних цепей.
3. Задания открытого типа с кратким ответом/ вставить термин, словосочетание....., дополнить предложенное		
3.	Аминокислоты (_____) имеют физико-химические свойства, обусловленные их строением — присутствием одновременно двух противоположных по свойствам функциональных групп: _____. Эти свойства проявляются в физических и химических свойствах, а также в _____ изомерии аминокислот.	аминокарбоновые кислоты; кислотной и основной; оптической
4. Задания комбинированного типа с выбором одного/нескольких правильного ответа из предложенных с последующим объяснением своего выбора		
4.	Сколько полипептидных цепей может входить в состав белка: а) две б) три в) одна	А
5.	Мономеры белка называются: а) полипептиды б) аминокислоты в) пептиды	Б
6.	Вторичная структура белка возникает в результате образования: а) сложноэфирных связей б) дисульфидных мостиков в) водородных связей	В
7.	Ферментативная функция белков заключается в: а) ускорении химических реакций организма б) составлении цитоплазматической мембраны	А

	в) переносе кислорода из легких в клетки	
8.	Белки являются биополимерами, потому что: а) высокомолекулярное неорганическое соединение, состоящие из мономеров б) низкомолекулярные органические соединения, состоящие из мономеров в) высокомолекулярное органическое соединение, состоящие из мономеров	В

Задания для промежуточной аттестации с ключами ответов

Тестовые задания

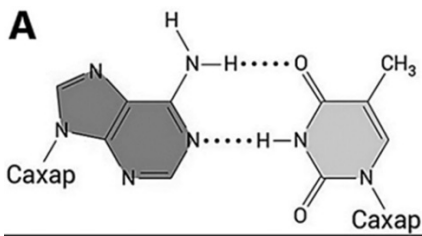
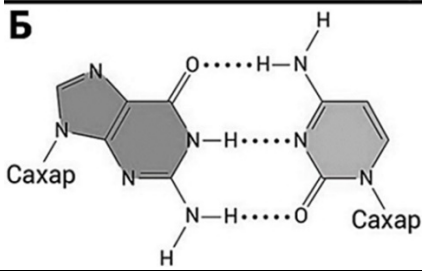
Номер задания	Содержание вопроса	Правильный ответ
1. Задание закрытого типа на установление соответствия		
9.	Укажите соответствие между видом биополимера и его свойствами: Свойства А) обладает ферментативной активностью Б) участвует в реализации наследственной информации В) состоит из нуклеотидов Биополимер 1) белок 2) РНК	А – 3 Б – 1 В – 2
2. Задание открытого типа с развернутым ответом/ задача		
10.	Строение молекулы какого мономера изображено на представленной схеме? Что обозначено буквами А, Б, В? Какие функции выполняют разные виды биополимеров, в состав которых входит данный мономер? 	1) молекула урацилового нуклеотида РНК; 2) А - урацил - азотистое основание, Б - углевод рибоза, В - остаток фосфорной кислоты; 3) иРНК содержит информацию о первичной структуре белка; 4) тРНК доставляет аминокислоты для синтеза белка; 5) рРНК входит в состав рибосом.
3. Задания открытого типа с кратким ответом/ вставить термин, словосочетание....., дополнить предложенное		
11.	Геометрия пептидной связи (вида _____ связи, возникающей при образовании белков и пептидов) включает особенности строения, свойства и конформации _____ цепи.	Амидной; полипептидной
4. Задания комбинированного типа с выбором одного/нескольких правильного ответа из предложенных с последующим объяснением своего выбора		

12.	Что такое глобула: а) структура белка б) третичная структура белка в) двоичная структура белка	Б
13.	Утрата белком своей структуры: а) потеря б) деградация в) денатурация	В
14.	К синтетическим полимерам относится: а) полиэтилен б) желатин в) лигнин	А
15.	Вторичная и третичная структуры молекул белков обеспечиваются образованием: а) ионных связей б) водородных и дисульфидных связей в) металлических связей	В

10 семестр изучения в соответствии с УП	
форма промежуточной аттестации – экзамен	
Код и наименование проверяемой компетенции:	ОПК-3 Способен проводить экспериментальную работу с организмами и клетками, использовать физико-химические методы исследования макромолекул, математические методы обработки результатов биологических исследований

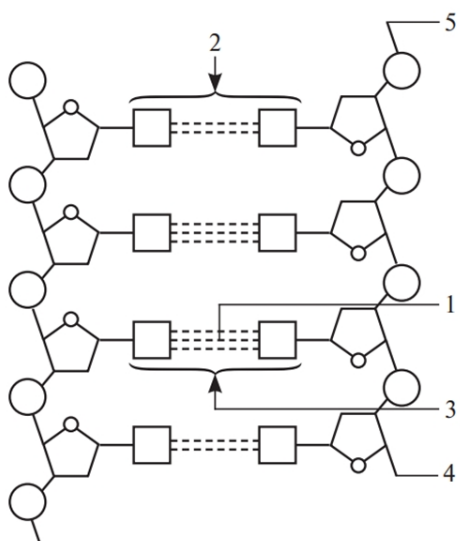
Задания для текущего контроля успеваемости с ключами ответов
Тестовые задания

Номер задания	Содержание вопроса	Правильный ответ
1. Задание закрытого типа на установление соответствия		
16.	Установите соответствие между классами органических веществ и выполняемыми ими функциями в клетке. ОСОБЕННОСТИ СТРОЕНИЯ И СВОЙСТВ ВЕЩЕСТВА А) запасание энергии Б) сигнальная В) хранение генетической информации Г) перенос энергии Д) входит в состав клеточных стенок и мембран Е) реализация генетической информации (синтез белка) ВЕЩЕСТВА 1) углеводы 2) нуклеиновые кислоты (ДНК, РНК)	А – 1 Б – 1 В – 2 Г – 1 Д – 1 Е – 2

2. Задание открытого типа с развернутым ответом/ задача		
17.	Рассмотрите рисунок. Какие пары комплементарных азотистых оснований ДНК отмечены буквами А и Б? При содержании большего количества каких пар азотистых оснований молекула ДНК будет медленнее подвергаться денатурации при воздействии повышенной температуры? Ответ поясните. А  Б 	1) А — аденин и тимин; 2) так как азотистые основания образуют две водородных связи между собой; 3) Б — гуанин и цитозин; 4) так как азотистые основания образуют три водородных связи между собой; 5) при содержании большего количества пар гуанин-цитозин ДНК денатурирует медленнее; 6) так как в этом случае суммарно между цепями ДНК образуется больше водородных связей.
3. Задания открытого типа с кратким ответом/ вставить термин, словосочетание....., дополнить предложенное		
18.	Хроматографическое разделение основано на распределении компонентов смеси между двумя фазами — _____ (газ или жидкость) и _____ (твёрдая фаза или жидкость, связанная на инертном носителе).	Подвижной; неподвижной
4. Задания комбинированного типа с выбором одного/нескольких правильного ответа из предложенных с последующим объяснением своего выбора		
19.	При растворении в воде биополимеров происходит: а) разрыв химических связей между структурными звеньями б) образование двойного электрического слоя между макромолекулой и раствором в) разрыв меж- и внутримолекулярных водородных связей	В
20.	Биополимеры: белки, полисахариды лучше набухают: а) в неполярных растворителях б) практически не набухают в любом растворителе в) в полярных растворителях	В
21.	Образование раствора из твердого образца полимера называется иначе: а) пептизацией б) неограниченным набуханием в) ограниченным набуханием	Б
22.	Изоэлектрическая точка для кислых белков лежит в области рН: а) меньше 7 б) больше 10 в) больше 7	А

23.	Основной белок может находиться в изоэлектрическом состоянии в: а) нейтральной среде б) кислой среде в) щелочной среде	В
-----	---	---

Задания для промежуточной аттестации с ключами ответов
Тестовые задания

Номер задания	Содержание вопроса	Правильный ответ
1. Задание закрытого типа на установление соответствия		
24.	Установите соответствие между признаками и видами нуклеиновых кислот. ПРИЗНАКИ НУКЛЕИНОВЫХ КИСЛОТ А) хранит наследственную информацию Б) копирует наследственную информацию и передаёт её к месту синтеза белка В) является матрицей для синтеза белка Г) состоит из двух цепей Д) переносит аминокислоты к месту синтеза белка Е) специфична по отношению к аминокислоте ВИДЫ НУКЛЕИНОВЫХ КИСЛОТ 1) ДНК 2) и-РНК 3) т-РНК	А – 1 Б – 2 В – 2 Г – 1 Д – 3 Е – 3
2. Задание открытого типа с развернутым ответом/ задача		
25.	Что изображено на рисунке? Что на рисунке обозначено цифрами 1–5? Какие процессы связаны с этой структурой? Ответ поясните. 	1) на рисунке изображён фрагмент молекулы ДНК; 2) 1 — водородные связи между комплементарными азотистыми основаниями; 3) 2 — пара комплементарных оснований А — Т; 4) 3 — пара комплементарных оснований Г — Ц; 5) 4 — дезоксирибоза ИЛИ 5'-конец; 6) 5 — остаток фосфорной кислоты ИЛИ 3'-конец; 7) репликация (удвоение) ДНК перед делением клетки;

		8) транскрипция — синтез РНК на матрице ДНК.
3. Задания открытого типа с кратким ответом/ вставить термин, словосочетание....., дополнить предложенное		
26.	Нуклеиновые кислоты — это органические соединения _____ молекулярной массы, биополимеры, составленные из нуклеотидов. Они присутствуют в клетках всех живых организмов и выполняют важнейшие функции по хранению, передаче и реализации _____ информации.	Высокой; наследственной
4. Задания комбинированного типа с выбором одного/нескольких правильного ответа из предложенных с последующим объяснением своего выбора		
27.	Для перевода кислого белка в изоэлектрическое состояние к его раствору нужно добавить: а) некоторое количество щелочи б) некоторое количество растворителя в) некоторое количество сильной кислоты	В
28.	Для перевода основного белка в изоэлектрическое состояние к его раствору нужно добавить: а) некоторое количество любой соли б) некоторое количество щелочи в) некоторое количество сильной кислоты	Б
29.	Линейным полимером является: а) декстран б) натуральный каучук в) амилопектин	Б
30.	К разветвленным полимерам относится: а) натуральный каучук б) капрон в) декстран	В
31.	К синтетическим полимерам относится: а) лигнин б) капрон в) декстран	Б

3.2. Критерии и шкалы оценивания.

Текущий контроль по дисциплине

Оценивание обучающегося на занятиях осуществляется в соответствии с локальным актом университета (положением), регламентирующим проведение текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся и организации учебного процесса.

Промежуточная аттестация по дисциплине

Форма промежуточной аттестации – 9 семестр - Зачет.

На промежуточной аттестации обучающийся оценивается зачтено; не зачтено.

Результат обучения по дисциплине считается достигнутым при получении обучающимся оценки «зачтено», «удовлетворительно», «хорошо», «отлично» по каждому из контрольных мероприятий, относящихся к данному результату обучения.

Форма промежуточной аттестации – 10 семестр - Экзамен.

Оценка *«отлично»* выставляется обучающемуся, если дан полный, развернутый ответ на поставленный вопрос, системно показана совокупность освоенных знаний об объекте, проявляющаяся в свободном оперировании понятиями, умении выделить существенные и несущественные его признаки, причинно-следственные связи. Ответ формулируется при помощи научного категориально-понятийного аппарата, изложен последовательно, логично, доказательно, демонстрирует авторскую позицию студента.

Оценка *«хорошо»* выставляется обучающемуся, если дан полный, развернутый ответ на поставленный вопрос, показана совокупность осознанных знаний об объекте, доказательно раскрыты основные положения темы; в ответе прослеживается четкая структура, логическая последовательность, отражающая сущность раскрываемых понятий, теорий, явлений. Ответ изложен последовательно, логично и доказательно, однако допущены недочеты в определении понятий, исправленные студентом самостоятельно в процессе ответа.

Оценка *«удовлетворительно»* выставляется обучающемуся, если дан полный, но недостаточно последовательный ответ на поставленный вопрос, но при этом показано умение выделить существенные и несущественные признаки и причинно-следственные связи. Ответ логичен и изложен научным языком. Могут быть допущены две-три ошибки в определении основных понятий, которые студент затрудняется исправить самостоятельно.

Оценка *«неудовлетворительно»* выставляется обучающемуся, если дан неполный ответ, представляющий собой разрозненные знания по теме вопроса с существенными ошибками в определениях. Присутствуют фрагментарность, нелогичность изложения. Студент не осознает связи между понятиями, концептуальные пересечения, структурные закономерности между различными 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.

Результат обучения по дисциплине считается достигнутым при получении обучающимся оценки «зачтено», «удовлетворительно», «хорошо», «отлично» по каждому из контрольных мероприятий, относящихся к данному результату обучения.

Критерии оценки образовательных результатов обучающихся на зачете и экзамене по дисциплине

Качество освоения ОПОП рейтинговые баллы	Оценка зачета, зачета с оценкой (нормативная) в 5-балльной шкале	Уровень достижений в компетенций	Критерии оценки образовательных результатов
---	--	----------------------------------	---

85-100	Зачтено, 5, отлично	Высокий (продвинутый)	ЗАЧТЕНО, ОТЛИЧНО заслуживает обучающийся, обнаруживший всестороннее, систематическое и глубокое знание учебно-программного материала на занятиях и самостоятельной работе. При этом, рейтинговая оценка (средний балл) его текущей аттестации по дисциплине входит в диапазон 85-100. При этом, на занятиях, обучающийся исчерпывающе, последовательно, чётко и логически стройно излагал учебно-программный материал, умел тесно увязывать теорию с практикой, свободно справлялся с задачами, вопросами и другими видами применения знаний, предусмотренные программой. Причем обучающийся не затруднялся с ответом при видоизменении предложенных ему заданий, правильно обосновывал принятое решение, демонстрировал высокий уровень усвоения основной литературы и хорошо знакомство с дополнительной литературой, рекомендованной программой дисциплины. Как правило, оценку «отлично» выставляют обучающемуся, усвоившему взаимосвязь основных понятий дисциплины в их значение для приобретаемой профессии, проявившему творческие способности в понимании, изложении и использовании учебно-программного материала. Рейтинговые баллы назначаются обучающемуся с учётом баллов текущей (на занятиях) и (или) рубежной аттестации (контроле).
70-84	Зачтено, 4, хорошо	Хороший (базовый)	ЗАЧТЕНО, ХОРОШО заслуживает обучающийся, обнаруживший осознанное (твёрдое) знание учебно-программного материала на занятиях и самостоятельной работе. При этом, рейтинговая оценка (средний балл) его текущей аттестации по дисциплине входит в диапазон 70-84. На занятиях обучающийся грамотно и по существу излагал учебно-программный материал, не допускал существенных неточностей в ответе на вопрос, правильно применял теоретические положения при решении практических вопросов и задач, владел необходимыми навыками и приёмами их выполнения, уверенно демонстрировал хороший уровень усвоения основной литературы и достаточное знакомство с дополнительной литературой, рекомендованной программой дисциплины. Как правило, оценку «хорошо» выставляют обучающемуся, показавшему систематический характер знаний по дисциплине и способным к их самостоятельному пополнению и обновлению в ходе дальнейшей учебной работы и профессиональной деятельности. Рейтинговые баллы назначаются обучающемуся с учётом баллов текущей (на занятиях) и (или) рубежной аттестации (контроле).

60-69	Зачтено, удовлетворительно	3, Достаточный (минимальный)	ЗАЧТЕНО, УДОВЛЕТВОРИТЕЛЬНО заслуживает обучающийся, обнаруживший минимальные (достаточные) знания учебно-программного материала на занятиях и самостоятельной работе. При этом, рейтинговая оценка (средний балл) его текущей аттестации по дисциплине входит в диапазон 60-69. На занятиях обучающийся демонстрирует знания только основного материала в объеме, необходимом для дальнейшей учебы и предстоящей профессиональной работы, слабое усвоение деталей, допускает неточности, в том числе в формулировках, нарушает логическую последовательность в изложении программного материала, испытывает затруднения при выполнении практических заданий и работ, знакомый с основной литературой, слабо (недостаточно) знаком с дополнительной литературой, рекомендованной программой. Как правило, оценку «удовлетворительно» выставляют обучающемуся, допускавшему погрешности в ответах на занятиях и при выполнении заданий, но обладающим необходимыми знаниями для их устранения под руководством преподавателя. Рейтинговые баллы назначаются обучающемуся с учётом баллов текущей (на занятиях) и (или) рубежной аттестации (контроле).
Менее 60	Не зачтено, неудовлетворительно	2, Недостаточный (ниже минимального)	НЕ ЗАЧТЕНО, НЕУДОВЛЕТВОРИТЕЛЬНО выставляется обучающемуся, который не знает большей части учебно-программного материала, допускает существенные ошибки, неуверенно, с большими затруднениями выполняет практические работы на занятиях и самостоятельной работе. Как правило, оценка «неудовлетворительно» ставится обучающемуся продемонстрировавшего отсутствие целостного представления по дисциплине, предмете, его взаимосвязях и иных компонентов. При этом, обучающийся не может продолжить обучение или приступить к профессиональной деятельности по окончании вуза без дополнительных занятий по соответствующей дисциплине. Компетенции, закреплённые за дисциплиной, сформированы на недостаточном уровне или не сформированы. Рейтинговые баллы назначаются обучающемуся с учётом баллов текущей (на занятиях) и (или) рубежной аттестации (контроле).

Промежуточная аттестация может проводиться в форме компьютерного тестирования. Обучающемуся отводится для подготовки ответа на один вопрос открытого и закрытого типа не менее 5 минут.

Итоговая оценка при проведении зачета выставляется с использованием следующей шкалы.

Оценка	Правильно решенные тестовые задания (%)
«зачтено»	60-100
«незачтено»	0-59

Итоговая оценка при проведении экзамена выставляется с использованием следующей шкалы.

Оценка	Правильно решенные тестовые задания (%)
«отлично»	90-100
«хорошо»	70-89
«удовлетворительно»	60-69
«неудовлетворительно»	0-59