
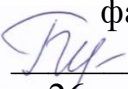


МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА  
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
Федеральное государственное бюджетное образовательное  
учреждение высшего образования  
«Пензенский государственный аграрный университет»

СОГЛАСОВАНО

УТВЕРЖДАЮ

Председатель методической  
комиссии технологического  
факультета  (С.А. Сашенкова)  
«26» августа 2024 г.

Декан технологического  
факультета  (Г.В. Ильина)  
«26» августа 2024 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**  
**БИОЛОГИЧЕСКАЯ ХИМИЯ**

**36.03.01 Ветеринарно-санитарная экспертиза**

Направленность (профиль) программы  
**Ветеринарно-санитарная экспертиза**

(программа бакалавриата)

Квалификация  
«Бакалавр»

Форма обучения – очная, заочная  
(новая редакция)

Пенза – 2024

Рабочая программа дисциплины «Биологическая химия» разработана в соответствии с федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования – бакалавриат по направлению подготовки 36.03.01 Ветеринарно-санитарная экспертиза, утвержденным приказом Минобрнауки России от 19.09.2017 г. № 939

Составитель рабочей программы:

доктор биол. наук, доцент



Г.В. Ильина

Рецензент:

доктор с.-х. наук, профессор



А.И. Дарьин

Рабочая программа одобрена на заседании кафедры «Биология, биологические технологии и ВСЭ» «26» августа 2024 года, протокол № 15

Заведующий кафедрой:

доктор биол. наук, профессор



Е.В. Полякова

Рабочая программа одобрена на заседании методической комиссии  
технологического факультета

«26» августа 2024 года, протокол № 21

Председатель методической комиссии

технологического факультета

С.А.



Сашенкова

## РЕЦЕНЗИЯ

на рабочую программу дисциплины «Биологическая химия» для направления подготовки 36.03.01 Ветеринарно-санитарная экспертиза  
Профиль подготовки – Ветеринарно-санитарная экспертиза

В рецензируемой рабочей программе представлены учебно-методические материалы, необходимые для организации учебного процесса по дисциплине «Биологическая химия» для обучающихся второго курса технологического факультета по направлению подготовки 36.03.01 Ветеринарно-санитарная экспертиза, направленность (профиль) программы «Ветеринарно-санитарная экспертиза».

Программа содержит необходимые разделы, позволяющие получить представление о ее содержании, образовательных технологиях, используемых в ходе преподавания данной дисциплины. Сформулированы цели и задачи дисциплины, запланированы результаты обучения, содержание лекций и лабораторных занятий с указанием отведенного для их освоения времени.

Содержание разделов дисциплины, приведенное в программе, соответствует современному состоянию науки и включает рассмотрение необходимых теоретических вопросов и практических проблем микробиологии.

Рецензируемая рабочая программа обеспечит выполнение основной задачи курса – формирования у студентов представлений и навыков в области естественных наук.

Программа содержит все структурные элементы, предусмотренные локальными нормативными актами ФГБОУ ВО Пензенский ГАУ, рассмотрена и утверждена на заседании кафедры «Биология, биологические технологии и ветеринарно-санитарная экспертиза».

В целом, рецензируемая рабочая программа удовлетворяет требованиям ФГОС ВО – бакалавриат по направлению подготовки 36.03.01 Ветеринарно-санитарная экспертиза и локальным нормативным актам ФГБОУ ВО Пензенский ГАУ и может быть использована в учебном процессе.

Доктор сельскохозяйственных наук,  
зав. кафедрой «Производство продукции животноводства»  
ФГБОУ ВО Пензенский ГАУ

 А.И. Дарьин

## ЭКСПЕРТНОЕ ЗАКЛЮЧЕНИЕ

на фонд оценочных средств дисциплины «Биологическая химия»  
по направлению подготовки 36.03.01 Ветеринарно-санитарная экспертиза  
направленность (профиль) программы  
«Ветеринарно-санитарная экспертиза»  
(квалификация выпускника «Бакалавр»)

Фонд оценочных средств составлен в соответствии с федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования - бакалавриат по направлению подготовки 36.03.01 Ветеринарно-санитарная экспертиза, утвержденным приказом Минобрнауки России от 19.09.2017 г. № 939.

Дисциплина «Биологическая химия» относится к обязательной части дисциплин учебного плана Б1.О.19. Предшествующими курсами дисциплины «Биологическая химия» являются дисциплины, полученные при освоении дисциплин общего среднего образования (биологии), биологии с основами экологии. Является базовой для прохождения общепрофессиональной практики (Биологическая химия) и изучения дисциплины «Санитарная Биологическая химия».

Разработчиком представлен комплект документов, включающий:  
перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы;

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

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

методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций.

Рассмотрев представленные на экспертизу материалы, можно перейти к выводу:

Перечень формируемых компетенций, которыми должны овладеть обучающиеся в ходе освоения дисциплины «Биологическая химия» в рамках ОПОП ВО, соответствуют ФГОС и современным требованиям рынка труда:

Способен обосновывать и реализовывать в профессиональной деятельности современные технологии с использованием приборно-инструментальной базы и использовать основные естественные, биологические и

профессиональные понятия, а также методы при решении общепрофессиональных задач (ОПК-4);

Способен идентифицировать опасность риска возникновения и распространения заболеваний различной этиологии (ОПК-6).

Критерии и показатели оценивания компетенций, шкалы оценивания обеспечивают проведение всесторонней оценки результатов обучения, уровня сформированности компетенций.

Контрольные задания и иные материалы оценки результатов обучения ОПОП ВО разработаны на основе принципов оценивания: валидности, определенности, однозначности, надежности; соответствуют требованиям к составу и взаимосвязи оценочных средств и позволяют объективно оценить результаты обучения и уровни сформированности компетенций.

Объем фондов оценочных средств (далее – ФОС) соответствует учебному плану направления подготовки 36.03.01 Ветеринарно-санитарная экспертиза.

Содержание ФОС соответствует целям ОПОП ВО по направлению подготовки 36.03.01 Ветеринарно-санитарная экспертиза, будущей профессиональной деятельности обучающихся.

Качество ФОС обеспечивает объективность и достоверность результатов при проведении оценивания результатов обучения.

## ОБЩИЕ ВЫВОДЫ

На основании проведённой экспертизы можно сделать заключение, что ФОС рабочей программы дисциплины «Биологическая химия» по направлению подготовки 36.03.01 Ветеринарно-санитарная экспертиза, направленность (профиль) программы «Ветеринарно-санитарная экспертиза» (квалификация выпускника «Бакалавр»), разработанный Ильиной Г.В., профессором кафедры «Биология, биологические технологии и ветеринарно-санитарная экспертиза» ФГБОУ ВО Пензенский ГАУ, соответствует ФГОС и современным требованиям рынка труда, что позволит при его реализации успешно провести оценку заявленных компетенций.

Эксперт: Пирумов Баграт Иванович, заместитель руководителя  
Управления Россельхознадзора по Республике Мордовия и Пензенской области



«30» августа 2024 г.

## Выписка из протокола № 21

заседания методической комиссии технологического факультета  
от 26.08.2024 г.

Присутствовали: С.А. Сашенкова - председатель, члены комиссии: Г.В. Ильина, А.В. Остапчук, Л.Л. Ошкина, Е.В. Полякова, А.И. Дарьин, Д.Г. Погосян, В.Н. Емелин

Вопрос 2. Рассмотрение и обсуждение рабочей программы дисциплины и фонда оценочных средств по дисциплине «Биологическая химия», разработанных профессором кафедры «Биология, биологические технологии и ветеринарно-санитарная экспертиза» Ильиной Г.В. для направления подготовки 36.03.01 Ветеринарно-санитарная экспертиза, направленность (профиль) программы Ветеринарно-санитарная экспертиза.







**Слушали:** С.А. Сашенкову, которая представила рабочую программу дисциплины «Биологическая химия» для обучающихся по направлению 36.03.01 Ветеринарно-санитарная экспертиза, направленность (профиль) программы Ветеринарно-санитарная экспертиза и отметила, что данная рабочая программа и фонд оценочных средств рассмотрены и одобрены на заседании кафедры «Биология, биологические технологии и ветеринарно-санитарная экспертиза» (протокол №15 от «26» августа 2024 года).

**Постановили:** утвердить рабочую программу и фонд оценочных средств по дисциплине «Биологическая химия» для обучающихся по направлению подготовки 36.03.01 Ветеринарно-санитарная экспертиза, направленность (профиль) программы Ветеринарно-санитарная экспертиза.

Председатель методической комиссии  
технологического факультета

С.А. Сашенкова

Лист регистрации изменений и дополнений к рабочей программе  
дисциплины «Биологическая химия» (2025 г.)

№ п/ п	Раздел	Изменения и дополнения	Дата, № протокола, виза зав. кафедрой	Дата, № протокола, виза председа- теля мето- дической комиссии	С какой даты вво- дятся
1	4. Объем и структура дисциплины	Изменение объема и структуры дисциплины, таблица 4.1 – Распределение общей трудоемкости.	29.08.2025, №10 	29.08.2025, №12 	01.09.2025
2	9. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины	Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (таблица 9.5).	29.08.2025, №10 	29.08.2025, № 12 	01.09.2025
3	10. Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине.	Новая редакция таблицы 10.1 «Материально-техническое обеспечение дисциплины» в части состава лицензионного программного обеспечения и реквизитов подтверждающих документов.	29.08.2025, №10 	29.08.2025, № 12 	01.09.2025

## **1 ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ**

**Цели дисциплины** – формирование современных представлений, знаний и умений о превращениях веществ и энергии в живых организмах, биохимических процессах, происходящих на клеточном и организменном уровне.

### **Задачами дисциплины:**

- изучение строения и биологических функций важнейших органических веществ и химического состава клеток и органов;
- изучение механизмов ферментативных и биоэнергетических превращений в организмах животных;
- изучение биохимического профиля различных тканей животного организма;
- применение знаний о химическом составе и биохимических процессах при норме и патологии для оценки состояния организма животных;
- ознакомление с современными методами и достижениями биохимической науки.

## **2 ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ, СООТНЕСЕННЫХ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ**

Дисциплина направлена на формирование общепрофессиональных компетенций ОПК-1:

ОПК-1 -Способен определять биологический статус, нормативные общеклинические показатели органов и систем организма животных, а также качества сырья и продуктов животного и растительного происхождения

Индикаторы и дескрипторы формирования части соответствующей компетенции, касающейся влияния на организм природных факторов, оцениваются при помощи оценочных средств, приведенных в таблице 2.1.



*Таблица 2.1– Планируемые результаты обучения по дисциплине «Биологическая химия», индикаторы достижения компетенций ОПК-1 и перечень оценочных средств*

	Код индикатора достижения общепрофессиональной компетенции	Наименование индикатора достижения общепрофессиональной компетенции	Код планируемого результата обучения	Планируемые результаты обучения	Наименование оценочных средств
1	<b>ИД-1</b> ОПК-1	Знать: нормативные общеклинические показатели органов и систем организма животных, показатели качества сырья и продуктов животного происхождения	32 (ИД-1) ОПК-1)	Знать: биохимические показатели органов и систем организма животных, биохимические показатели качества сырья и продуктов животного происхождения	Собеседование, тест
2	<b>ИД-2</b> ОПК-1	Уметь: определять биологический статус, нормативные общеклинические показатели органов и систем организма животных	У2 (ИД-2) ОПК-1)	Уметь: определять нормативные биохимические показатели органов и систем организма животных	Собеседование, тест
3	<b>ИД-3</b> ОПК-1	Владеть: навыками использования физиолого-биохимических методов мониторинга обменных процессов, а также качества сырья и продуктов животного происхождения	В2 (ИД-3) ОПК-1)	Владеть: методами биохимических исследований для мониторинга обменных процессов, качества сырья и продуктов животного происхождения	Собеседование, тест

### 3 МЕСТО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Дисциплина «Биологическая химия» относится к дисциплинам базовой части Блока 1 учебного плана, опирается на знания, полученные при освоении дисциплин общего среднего образования (биологии), биологии с основами экологии; является основой для прохождения общепрофессиональной практики.

### 4 ОБЪЕМ И СТРУКТУРА ДИСЦИПЛИНЫ

Общая трудоемкость дисциплины «Биологическая химия» составляет 5 зачетных единиц или 180 ч. (таблица 4.1). **Форма промежуточной аттестации** – зачет с оценкой

*Таблица 4.1 – Распределение общей трудоемкости дисциплины «Биологическая химия» по формам и видам учебной работы (3 семестр)*

№ п/п	Форма и вид учебной работы	Условное обозначение по учебному плану	Трудоёмкость, ч/з.е.	
			очная форма обучения (3 семестр)	заочная форма обучения (3 курс, зимняя сессия)
1	Контактная работа – всего	Контакт часы	71,0/1,97	12,4/0,34
1.1	Лекции	Лек	16,0/0,44	4,0/0,11
1.2	Семинары и практические занятия	Пр	-	-
1.3	Лабораторные работы	Лаб	54,0/1,5	8,0/0,22
1.4	Текущие консультации, руководство и консультации курсовых работ (курсовых проектов)	КТ	0,8/0,022	0,4/0,01
1.5	Сдача зачета (зачёта с оценкой), защита курсовой работы (курсового проекта)	КЗ	-	-
1.6	Предэкзаменационные консультации	КПЭ	-	-
1.7	Сдача экзамена	КЭ	-	-
2	Общий объем самостоятельной работы	СР	73,0/2,02	131,6/3,66
2.1	Самостоятельная работа	СР	73,0/2,02	131,6/3,66
2.2	Контроль (самостоятельная подготовка к сдаче экзамена)	Контроль	-	-
	Всего	По плану	144,0/4	144,0/4

**Форма промежуточной аттестации:**

**По очной форме обучения** – зачет с оценкой, 3 семестр.

**По заочной форме обучения** – зачет с оценкой, летняя сессия 2 курса

#### 4 ОБЪЕМ И СТРУКТУРА ДИСЦИПЛИНЫ

Общая трудоемкость дисциплины «Биологическая химия» составляет 5 зачетных единиц или 180 ч. (таблица 4.1). **Форма промежуточной аттестации** – зачет с оценкой

*Таблица 4.1 – Распределение общей трудоемкости дисциплины «Биологическая химия» по формам и видам учебной работы (3 семестр)*

№ п/п	Форма и вид учебной работы	Условное обозначение по учебному плану	Трудоёмкость, ч/з.е.
			очная форма обучения (3 семестр)
1	Контактная работа – всего	Контакт часы	71,0/1,97
1.1	Лекции	Лек	16,0/0,44
1.2	Семинары и практические занятия	Пр	-
1.3	Лабораторные работы	Лаб	54,0/1,5
1.4	Текущие консультации, руководство и консультации курсовых работ (курсовых проектов)	КТ	0,8/0,022
1.5	Сдача зачета (зачёта с оценкой), защита курсовой работы (курсового проекта)	КЗ	-
1.6	Предэкзаменационные консультации	КПЭ	-
1.7	Сдача экзамена	КЭ	-
2	Общий объем самостоятельной работы	СР	73,0/2,02
2.1	Самостоятельная работа	СР	73,0/2,02
2.2	Контроль (самостоятельная подготовка к сдаче экзамена)	Контроль	-
	Всего	По плану	144,0/4

**Форма промежуточной аттестации:**

**По очной форме обучения** – зачет с оценкой, 3 семестр.

## 5 СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### 5.1 Наименование разделов дисциплины и их содержание

*Таблица 5.1 – Наименование разделов дисциплины «Биологическая химия» и их содержание*

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела	Код планируемого результата обучения
1	Белки, строение, функции и биологическая роль.	Распространение белков в природе. Содержание белков в органах и тканях животных. Функции белков. Физико-химические свойства белков, методы их выделения, очистки, изучения. Природные пептиды. Аминокислотный состав белков. Структурная организация белков. Свойства белков, их значение. Классификация белков по форме молекул, по пищевой ценности.	32 (ИД-1 <sub>ОПК-1</sub> ) У2 (ИД-2 <sub>ОПК-1</sub> ) В2 (ИД-3 <sub>ОПК-1</sub> )
2	Углеводы. Строения, функции и биологическая роль.	Распространение углеводов в природе. Содержание углеводов в органах и тканях животных. Функции углеводов. Физико-химические свойства углеводов, методы их выделения, очистки, изучения.	32 (ИД-1 <sub>ОПК-1</sub> ) У2 (ИД-2 <sub>ОПК-1</sub> ) В2 (ИД-3 <sub>ОПК-1</sub> )
3	Липиды. Строения, функции и биологическая роль	Распространение липидов в природе. Содержание жиров в органах и тканях животных. Функции липидов. Физико-химические свойства липидов, методы их выделения, очистки, изучения. Состав липидов. Структурная организация липидов.	32 (ИД-1 <sub>ОПК-1</sub> ) У2 (ИД-2 <sub>ОПК-1</sub> ) В2 (ИД-3 <sub>ОПК-1</sub> )
4	Генерирование и хранение метаболической энергии. Гликолиз	Переваривание углеводов в желудочно-кишечном тракте и их всасывание. Ферменты, участвующие в переваривании углеводов. Особенности пищеварения углеводов у жвачных животных. Роль клетчатки. Брожение. Судьба всосавшихся моносахаридов (глюкозы). Образование гликогена (гликогенез).. Анаэробный распад углеводов. Гликолиз. Последовательность этапов превращения и их роль в организме.	32 (ИД-1 <sub>ОПК-1</sub> ) У2 (ИД-2 <sub>ОПК-1</sub> ) В2 (ИД-3 <sub>ОПК-1</sub> )
5	Цикл трикарбоновых кислот.	Аэробный распад углеводов. Энергетический баланс этих процессов. Пентозофосфатный путь окисления углеводов и его биологическое значение. Глюконеогенез.	32 (ИД-1 <sub>ОПК-1</sub> ) У2 (ИД-2 <sub>ОПК-1</sub> ) В2 (ИД-3 <sub>ОПК-1</sub> )
6	Биологическая химия мышечной, соединительной, нервной и жировой тканей	Химический состав мяса. Биологическая химия мышечной, жировой, соединительной, костной и хрящевой тканей. Биологическая химия крови и субпродуктов. Биохимические процессы в мясе после убоя (посмертное окоченение, созревание, загар мяса). Биохимические изменения мяса при хранении, замораживании и дефростации	32 (ИД-1 <sub>ОПК-1</sub> ) У2 (ИД-2 <sub>ОПК-1</sub> ) В2 (ИД-3 <sub>ОПК-1</sub> )

Таблица 5.2 – Наименование тем лекций и их объем в часах с указанием рассматриваемых вопросов (очная форма обучения)

№ п/п	№ раз-дела	Наименование лекционных занятий	Объем, часов
1	1	Введение в предмет. Биологическая химия как наука. Применение достижений биохимии в промышленности, медицине, сельском хозяйстве. Значение биохимии для обоснования технологий производства, хранения и переработки сельскохозяйственной продукции.	2
2	2	Физико-химические свойства белков. Строение, свойства и функции.	2
3	3	Углеводы. Глюкоза, строение и функции.	2
4	4	Липиды. Биологические свойства липидов.	2
5	5	Гликолиз. Этапы гликолиза. Ферменты катализаторы гликолиза.	2
6	7	Цикл трикарбоновых кислот. Пировиноградная кислота и пути ее превращения. Образования НАД, НАДН, АТФ.	2
7	8	Обмен липидов. Промежуточный обмен липидов в тканях и клетках.	2
8	9	Биосинтез белков и его основные этапы.	2
Итого			16

*Таблица 5.3 – Наименование тем лекций и их объем в часах с указанием рассматриваемых вопросов (заочная форма обучения)*

<b>№ п/п</b>	<b>№ раздела</b>	<b>Наименование лекционных занятий</b>	<b>Объем, часов</b>
1	1	Введение в предмет. Биологическая химия сельскохозяйственной продукции как наука. Применение достижений биохимии в промышленности, медицине, сельском хозяйстве. Значение биохимии для обоснования технологий производства, хранения и переработки сельскохозяйственной продукции.	1
2	2	Пищевая и биологическая ценность молока и молочных продуктов. Химический состав молока (вода, белки, липиды, углеводы, витамины, ферменты, гормоны, минеральные вещества) Химический состав молозива. Биохимические и физико-химические процессы при изготовлении молочных продуктов (масла, сыра, кисломолочных продуктов, молочных консервов). Биохимические изменения компонентов молока при переработке.	2
3	3	Пищевая и биологическая ценность мяса и мясопродуктов. Химический состав мяса. Биохимические процессы в мясе после убоя (посмертное окоченение, созревание, загар мяса).	1
Итого			4

Раздел 5.4 и 5.5. (практические и семинарские занятия) не предусмотрен.

Таблица 5.6 – Наименование тем лабораторных занятий, их объем в часах и содержание (очная форма обучения)

№ п/п	№ раздела	Наименование лабораторных работ	Объем, часов
1	1	Знакомство с биохимической лабораторией.	2
2	2	Классификация и характеристика азотосодержащих веществ.	2
2	2	Фотометрические, спектрометрические методы исследований, титриметрия.	4
3	2	Строение, свойства и классификация аминокислот. Роль аминокислот в обмене азотистых веществ организмов. Методы определения белка.	6
4	3	Строение, свойства и биологические функции сахарозы, мальтозы, лактозы, целлобиозы, $\beta$ -левулина, крахмала, гликогена, полифруктозидов, клетчатки, гемицеллюлоз, пектиновых веществ, камедей и слизей. Содержание сахаров и полисахаридов в сельскохозяйственной продукции. Определение концентрации глюкозы.	8
5	4	Основные разновидности липидов и их значение для растений, животных и человека. Понятие о незаменимых жирных кислотах. Определение содержания общих липидов и холестерина.	6
6	5	Нуклеиновые кислоты, их строения и функции.	6
7	6-7	Структура углеводов. Лактоза молока. Выделение лактозы молока. Амилазная активность. Определение ПВК.	6
8	8	Биохимические и физико-химические процессы при окислении жиров. Определение продуктов перекисного окисления липидов в молочных и мясных продуктах и в сыворотке крови животных.	8
9	9	ПЦР - методы ветеринарии. Методы выделения НК и белков. Определение изоэлектрической точки. Очистка белков. Определение нуклеиновых кислот.	6
Итого			54

*Таблица 5.7 – Наименование тем лабораторных работ, их объем в часах и содержание (заочная форма обучения)*

<b>№ п/п</b>	<b>№ раздела</b>	<b>Наименование лабораторно-практических работ</b>	<b>Объем, часов</b>
1	2	Структура молока. Белки молока. Выделение белков молока. Биохимические и физико-химические процессы при производстве молочных продуктов.	2
2	3	Пищевая ценность мяса и мясных продуктов. Определение свежести мяса. Биохимические основы производства мясных продуктов.	2
3	4	Биохимические процессы при созревании, хранении и переработке зерна.	2
4	5	Влияние факторов среды на биохимический состав и свойства овощей и плодов. Способы снижения накопления нитратов.	2
Итого			8



Таблица 5.8 – Распределение трудоемкости самостоятельной работы по видам работ (очная форма обучения)

№ п/п	№ раздела	Наименование занятий	Объем, час
1	1	Введение в предмет. Важнейшие результаты биохимических исследований в первой половине 20-го века, позволившие сформулировать молекулярные концепции жизнедеятельности различных организмов. Открытия биохимиков, связанные с изучением молекулярных механизмов генетических процессов, фотосинтеза, дыхания, биоэнергетических процессов.	12
2	2	Биологическая химия молока и молочных продуктов. Пищевая и биологическая ценность молока и молочных продуктов. Физико-химические изменения молока при нагревании и охлаждении, замораживании и механических воздействиях, при хранении, транспортировке и первичной обработке. Биохимические и физико-химические процессы при изготовлении молочных продуктов (масла, сыра, кисломолочных продуктов, молочных консервов).	12
3	3	Биохимические изменения компонентов молока при переработке. Брожение молочного сахара. Гидролиз и окисление липидов. Распад белков и изменения аминокислот. Вкусовые и ароматические вещества молочных продуктов. Химический состав вторичного молочного сырья и молочно-белковых концентратов	10
4	4	Особенности состава белков, углеводов, витаминов, минеральных веществ в семенах бобовых растений. Биохимические процессы при созревании, послеуборочном дозревании и хранении зерна.	10
5	5	Биологическая химия плодов и овощей. Химический состав корнеплодов. Особенности строения овощей и распределения в них основных химических веществ. Формирование вкуса, аромата и питательных свойств овощей при созревании и под влиянием природно-климатических факторов, орошения, применяемых удобрений. Особенности строения плодов и ягод и распределения в них химических веществ.	10

6	6	Особенности распределения сахаров, азотистых веществ и витаминов в различных частях корнеплодов. Биохимические процессы при созревании и хранении корнеплодов. Оптимизация условий сахаронакопления в корнеплодах сахарной свёклы. Химический состав овощей.	6
7	7	Биохимические процессы в созревающих плодах и ягодах. Особенности обмена органических кислот в созревающих плодах.	4
8	8	Характеристика растительных масел основных масличных культур. Биохимические процессы при созревании, послеуборочном дозревании и хранении масличных семян.	4
9	9	Биологическая химия мяса и мясных продуктов. Химический состав мяса. Биологическая химия мышечной, жировой, соединительной, костной и хрящевой тканей. Биологическая химия крови и субпродуктов. Повышение устойчивости мяса и мясопродуктов при хранении и переработке. Действие химических консервантов, антибиотиков, фитонцидов. Химические изменения мяса при посоле. Действие поваренной соли, сахара, нитратов и нитритов. Физико-химические изменения мяса при термической обработке, копчении.	5
<b>Итого</b>			<b>73,0</b>

Таблица 5.9 – Распределение трудоемкости самостоятельной работы по видам работ (заочная форма обучения)

№ п/п	№ раздела	Наименование лекционных занятий	Объем, час.
1	1	Важнейшие результаты биохимических исследований в первой половине 20-го века, позволившие сформулировать молекулярные концепции жизнедеятельности различных организмов. Открытия биохимиков, связанные с изучением молекулярных механизмов генетических процессов, фотосинтеза, дыхания, биоэнергетических процессов.	20
2	2	Биологическая химия молока и молочных продуктов. Пищевая и биологическая ценность молока и молочных продуктов. Физико-химические изменения молока при нагревании и охлаждении, замораживании и механических воздействиях, при хранении, транспортировке и первичной обработке. Биохимические и физико-химические процессы при изготовлении молочных продуктов (масла, сыра, кисломолочных продуктов, молочных консервов). Биохимические изменения компонентов молока при переработке. Брожение молочного сахара. Гидролиз и окисление липидов.	20
3	3	Распад белков и изменения аминокислот. Вкусовые и ароматические вещества молочных продуктов. Химический состав вторичного молочного сырья и молочно-белковых концентратов.	20
4	4	Биологическая химия мяса и мясных продуктов. Химический состав мяса. Биологическая химия мышечной, жировой, соединительной, костной и хрящевой тканей. Биологическая химия крови и субпродуктов. Повышение устойчивости мяса и мясопродуктов при хранении и переработке. Действие химических консервантов, антибиотиков, фитонцидов. Химические изменения мяса при посоле. Действие поваренной соли, сахара, нитратов и нитритов. Физико-химические изменения мяса при термической обработке, копчении.	20

4	4	Биологическая химия зерна. Химический состав зерна злаковых культур. Распределение химических веществ в различных частях зерновки. Особенности состава белков, углеводов, витаминов, минеральных веществ в семенах бобовых растений. Биохимические процессы при созревании, послеуборочном дозревании и хранении зерна. Характеристика растительных масел основных масличных культур. Биохимические процессы при созревании, послеуборочном дозревании и хранении масличных семян.	20
5	5	Биологическая химия плодов и овощей. Химический состав корнеплодов. Особенности распределения сахаров, азотистых веществ и витаминов в различных частях корнеплодов. Биохимические процессы при созревании и хранении корнеплодов. Оптимизация условий сахаронакопления в корнеплодах сахарной свёклы. Химический состав овощей. Особенности строения овощей и распределения в них основных химических веществ. Формирование вкуса, аромата и питательных свойств овощей при созревании и под влиянием природно-климатических факторов, орошения, применяемых удобрений. Особенности строения плодов и ягод и распределения в них химических веществ. Биохимические процессы в созревающих плодах и ягодах.	11,6
<b>Итого</b>			<b>131,6</b>

## 6 Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельного изучения

*Таблица 6.1 – Темы, задания и вопросы для самостоятельного изучения (очная форма обучения)*

№ п/п	№ раз-дела дисциплины	Тема, вопросы, задание	Время, ч	Рекомендуемая литература
1	1	Подготовка к устному опросу по темам: основные биохимические понятия: белки, липиды, углеводы ферменты, витамины, ферменты, биологические функции основных органических веществ (написание конспектов, работа с лекционным материалом)	8	1
2	2	Подготовка к тесту по темам: Пищевая и биологическая ценность молока и молочных продуктов. Химический состав молока; Физико-химические изменения молока при нагревании и охлаждении, замораживании и механических воздействиях, при хранении, транспортировке и первичной обработке, выполнение тестовых заданий	10	2
3	2	Подготовка к защите лабораторных работ	2	1-4
4	3	Подготовка к тесту по темам: пищевая и биологическая ценность мяса и мясопродуктов. Химический состав мяса. Биологическая химия мышечной, жировой, соединительной, костной и хрящевой тканей. Биологическая химия	8	3

		крови и субпродуктов и выполнение тестовых заданий		
5	3	Подготовка к защите лабораторных работ	2	
6	4	Подготовка к устному опросу по темам: Химический состав зерна злаковых культур, Влияние условий выращивания и режима питания растений на формирование качества зерна, Характеристика растительных масел основных масличных культур.	8	1,4
7	4	Подготовка к защите лабораторных работ	2	1-4
8	5	Подготовка к устному опросу по темам: Химический состав корнеплодов биохимические процессы при созревании и хранении корнеплодов. Особенности строения плодов и ягод и распределения в них химических веществ.	8	1,4
9	5	Подготовка к защите лабораторных работ	2	1-4
10	1,2,3,4,5	Подготовка докладов	10	1-4
11	1,2,3,4,5	Подготовка к зачету	13	1-4

Таблица 6.2 – Темы, задания и вопросы для самостоятельного изучения (заочная форма обучения)

№ п/п	№ раз-дела дисциплины	Тема, вопросы, задание	Время, ч	Рекомендуемая литература
1	1	Выполнение домашних заданий и подготовка к лабораторным занятиям по темам: Применение достижений биохимии в промышленности, медицине, сельском хозяйстве. Значение биохимии для обоснования технологий производства, хранения и переработки сельскохозяйственной продукции. Классификация и характеристика азотосодержащих веществ. Вещества вторичного синтеза в растительном организме.	20	1-4
2	2	Выполнение домашних заданий и подготовка к лабораторным занятиям по темам: Пищевая и биологическая ценность молока и молочных продуктов. Химический состав молока (вода, белки, липиды, углеводы, витамины, ферменты, гормоны, минеральные вещества) Химический состав молозива. Структура молока. Белки молока. Выделение белков молока. Биохимические и физико-химические процессы при производстве молочных продуктов. Биохимические и физико-химические процессы при изготовлении молочных продуктов (масла, сыра, кисломолочных продуктов, молочных консервов). Биохимические изменения компонентов молока при переработке.	20	1-4
3	3	Выполнение домашних заданий и подготовка к лабораторным занятиям по темам: Пищевая ценность мяса и мясных продуктов. Определение свежести мяса. Биохимические основы производства мясных продуктов. Пищевая и биологическая ценность мяса и мясопродуктов.	20	1-4

		Химический состав мяса. Биохимические процессы в мясе после убоя (посмертное окоченение, созревание, загар мяса).		
4	4	Выполнение домашних заданий и подготовка к лабораторным занятиям по темам: Биохимические процессы при созревании, хранении и переработке зерна. Химический состав зерна злаковых культур. Распределение химических веществ в Различных частях зерновки. Состав и биологическая ценность белков зерна. Особенности состава белков, углеводов, витаминов, минеральных веществ в семенах бобовых растений.	20	1-4
5	5	Выполнение домашних заданий и подготовка к лабораторным занятиям по темам: Особенности строения овощей и распределения в них основных химических веществ. Биохимические процессы в созревающих овощах. Химический состав плодов и ягод. Биохимические процессы в созревающих плодах и ягодах. Влияние факторов среды на биохимический состав и свойства овощей и плодов. Способы снижения накопления нитратов.	20	1-4
6	1,2,3,4,5	Подготовка к зачету	31,6	1-4



## 7. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

*Таблица 7.1.1 – Образовательные технологии, обеспечивающие развитие у обучающихся навыков командной работы, межличностной коммуникации, принятия решений, лидерских качеств (очная форма обучения)*

№ раз-дела	Вид занятия (Лек, Пр, Лаб)	Используемые технологии и рассматриваемые вопросы	Время, ч
2	ЛЗ	Тема: Накопление нитратов в овощах. Способы снижение накопления нитратов. Решение конкретной задачи и подбор оптимальных приемов.	6
4	ЛЗ	Разбор конкретных ситуаций и выбор алгоритма действий. Тема: Биохимические изменения в плодах и ягодах при хранении и переработке	2
Итого			8

*Таблица 7.1.2 – Образовательные технологии, обеспечивающие развитие у обучающихся навыков командной работы, межличностной коммуникации, принятия решений, лидерских качеств (заочная форма обучения)*

№ раз-дела	Вид занятия (Лек, Пр, Лаб)	Используемые технологии и рассматриваемые вопросы	Время, ч
2	ЛЗ	Разбор конкретных ситуаций и выбор алгоритма действий. Тема: Определение свежести мяса. Методы торможения первичного распада белков.	4
4	ЛЗ	Разбор конкретных ситуаций и выбор алгоритма действий. Тема: Качественные реакции на жиры и масла. Определение фальсификата.	2
Итого			6

## **8. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ПО ДИСЦИПЛИНЕ «БИОЛОГИЧЕСКАЯ ХИМИЯ»**

Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине представлен в **Приложении 1**.

## 9.1 Перечень основной и дополнительной учебной литературы, ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» необходимых для освоения дисциплины

### 9.1 Основная литература по дисциплине «Биологическая химия»

Таблица 9.1 – Основная литература по дисциплине «Биологическая химия»

№ п/п	Наименование	Количество, экз.	
		всего	в расчете на 100 обучаю- щихся
1	Клопов, М. И. Биологическая химия / М. И. Клопов. — 2-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2022. — 188 с. — ISBN 978-5-507-44513-4. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <a href="https://e.lanbook.com/book/230402">https://e.lanbook.com/book/230402</a>	Электронный ресурс	-

\*значение показателя в таблицах 9.1-9.3 показано с учетом контингента обучающихся, одновременно изучающих дисциплину, не превышающим 25 человек

### 9.2 Дополнительная литература по дисциплине «Биологическая химия»

Таблица 9.2 – Дополнительная литература по дисциплине «Биологическая химия»

№ п/п	Наименование	Количество, экз.	
		всего	в расчете на 100 обучаю- щихся
2	Охрименко, О. В. Основы биохимии сельскохозяйственной продукции : учебное пособие / О. В. Охрименко. — Санкт-Петербург : Лань, 2022. — 448 с. — ISBN 978-5-8114-2237-1. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <a href="https://e.lanbook.com/book/212429">https://e.lanbook.com/book/212429</a>	Электронный ресурс	-
3	Клопов, М. И. Биологическая химия / М. И. Клопов. — 2-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2022. — 188 с. — ISBN 978-5-507-44513-4. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <a href="https://e.lanbook.com/book/230402">https://e.lanbook.com/book/230402</a>	Электронный ресурс	-
4	Копаева, Н. А. Биологическая химия : учебное пособие / Н. А. Копаева, Е. В. Ласкателев. — Липецк : Липецкий ГПУ, 2023. — 79 с. — ISBN 978-5-907655-70-6. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <a href="https://e.lanbook.com/book/355964">https://e.lanbook.com/book/355964</a> :	Электронный ресурс	-

5	Высокогорский, В. Е. Практикум по биохимии : учебное пособие / В. Е. Высокогорский, О. Н. Титтель, Ю. А. Подольникова. — Омск : Омский ГАУ, 2023. — 96 с. — ISBN 978-5-907687-54-7. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <a href="https://e.lanbook.com/book/388223">https://e.lanbook.com/book/388223</a>	Электронный ресурс	-
---	---	--------------------	---

\*значение показателя в таблицах 9.1-9.3 показано с учетом контингента обучающихся, одновременно изучающих дисциплину, не превышающим 25 человек

### **9.3 Собственные методические издания кафедры по дисциплине «Биологическая химия»**

*Таблица 9.3 – Собственные методические издания кафедры по дисциплине «Биологическая химия»*

№ п/п	Наименование	Количество, экз.	
		всего	в расчете на 100 обучаю- щихся
1	Боряев, Г.И. Биологическая химия [Электронный ресурс] / А.В. Остапчук, Г.И. Боряев .— Пенза : РИО ПГСХА, 2015.-44 с.- <a href="http://rucont.ru/efd/348795">http://rucont.ru/efd/348795</a> ) – 1 электрон. опт. диск.	Электронный ресурс	-
2	Остапчук, А.В. Биологическая химия и иммунология: курс лекций [Электронный ресурс] / А.В. Остапчук. — Пенза: РИО ПГАУ, 2016. — 148 с. – 1 электрон. опт. диск.	Электронный ресурс	-

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

*Таблица 9.4 – Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»*

№ п/п	Наименование	Условия доступа
1	Электронная библиотека полнотекстовых документов Пензенского ГАУ ( <a href="https://www.rucont.ru/collections/72?isb2b=true">https://www.rucont.ru/collections/72?isb2b=true</a> ) – собственная генерация	Доступ с любого компьютера локальной сети университета по IP-адресам; с личных ПК, мобильных устройств по коллективному или индивидуальному аутентификатору (логин/пароль)
2	Электронно-библиотечная система «Национальный цифровой ресурс «Рукопонт» ( <a href="http://www.rucont.ru">www.rucont.ru</a> )- сторонняя	Доступ с любого компьютера локальной сети университета по IP-адресам; с личных ПК, мобильных устройств по коллективному или индивидуальному аутентификатору (логин/пароль)
3	Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU ( <a href="http://elibrary.ru">http://elibrary.ru</a> ) – сторонняя	Доступны поиск, просмотр и загрузка полнотекстовых Лицензионных материалов через Интернет (в том числе по электронной почте) по IP адресам университета без ограничения количества пользователей Неограниченный доступ с личных компьютеров для библиографического поиска, просмотра оглавления журналов.

*Таблица 9.5 – Перечень информационных технологий (перечень современных профессиональных баз данных и информационных справочных систем), используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине «Биологическая химия»*

<i>№ п/п</i>	<i>Наименование базы данных</i>	<i>Состав и характеристика базы данных, информационной правовой системы</i>	<i>Возможность до- ступа (удаленного доступа)</i>
1	Электронная библиотека полнотекстовых документов Пензенского ГАУ ( <a href="https://pgau.ru/strukturnye-podrazdeleniya/nauchnaya-biblioteka/elektronnaya-biblioteka-pgau">https://pgau.ru/strukturnye-podrazdeleniya/nauchnaya-biblioteka/elektronnaya-biblioteka-pgau</a> ) - собственная генерация	Электронные учебные, научные и периодические издания университета по основным профессиональным образовательным программам высшего и среднего профессионального образования, реализуемым в университете	Доступ с любого компьютера локальной сети университета по IP-адресам; с личных ПК, мобильных устройств по коллективному или индивидуальному аутентификатору (логин/пароль), через Личный кабинет; возможность регистрации для удаленной работы по IP.
2	Электронный каталог научной библиотеки Пензенского ГАУ ( <a href="https://ebs.pgau.ru/Web/Search/Simple">https://ebs.pgau.ru/Web/Search/Simple</a> ) – собственная генерация	Объем записей – более 28,3 тыс.	Доступ свободный с любого компьютера локальной сети университета по IP-адресам; с личных ПК, мобильных устройств через Личный кабинет; возможность регистрации для удаленной работы по IP
3	Электронный каталог всех видов документов из фондов ЦНСХБ <a href="https://opacg.cnsnb.ru/wlib/">https://opacg.cnsnb.ru/wlib/</a>	Коллекции: Новые поступления Книги Журналы Авторефераты Статьи БД «ГМО»	Доступ свободный с любого компьютера локальной сети университета по IP-адресам; с личных ПК
4	Сводный каталог библиотек АПК <a href="http://www.cnsnb.ru/artefact3/ia/is1.asp?lv=11&amp;un=svkat&amp;p1=&amp;em=c2R">http://www.cnsnb.ru/artefact3/ia/is1.asp?lv=11&amp;un=svkat&amp;p1=&amp;em=c2R</a>	Объем документов Сводного каталога – около 500 тыс. Объем записей Сводного каталога – около 400 тыс.	Доступ свободный с любого компьютера локальной сети университета по IP-адресам; с личных ПК

5	Электронно-библиотечная система издательства «ЛАНЬ» ( <a href="https://e.lanbook.com/">https://e.lanbook.com/</a> ) – сторонняя	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Коллекция «Единая профессиональная база знаний для аграрных вузов- Издательство Лань ЭБС ЛАНЬ»;</li> <li>- Коллекция «Единая профессиональная база знаний Издательства Лань для СПО ЭБС ЛАНЬ»;</li> <li>- Коллекция Биология – Издательство Московского государственного университета им. М.В. Ломоносова ЭБС ЛАНЬ;</li> <li>- Журналы (более 950 названий)</li> <li>- Сетевая электронная библиотека аграрных вузов</li> <li>- Консорциум сетевых электронных библиотек</li> </ul>	Доступ с любого компьютера локальной сети университета по IP-адресам; с личных ПК, мобильных устройств через Личный кабинет по индивидуальному аутентификатору (логин/пароль); возможность удаленной регистрации и работы
6	Электронно-библиотечная система «Национальный цифровой ресурс «Руконт»» ( <a href="https://lib.rucont.ru/search">https://lib.rucont.ru/search</a> ) – сторонняя	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Электронная библиотека полнотекстовых документов Пензенского ГАУ</li> <li>- Пользовательские коллекции, сформированные по заявкам кафедр университета</li> </ul>	Доступ с любого компьютера локальной сети университета по IP-адресам; с личных ПК, мобильных устройств по коллективному или индивидуальному аутентификатору (логин/пароль); возможность регистрации для удаленной работы по IP:
7	Электронно-библиотечная система Znanium ( <a href="https://znanium.com/">https://znanium.com/</a> ) – сторонняя	Пользовательская коллекция, сформированная по заявкам кафедр технологического и экономического факультетов университета	С любого компьютера локальной сети университета по IP-адресам; с личных ПК, мобильных устройств по индивидуальным ключам доступа
8	Образовательная платформа Юрайт. Для вузов и ссузов. ( <a href="https://urait.ru/">https://urait.ru/</a> ) – сторонняя	Полная коллекция на все материалы Открытая библиотека	Доступ с любого компьютера локальной сети университета по IP-адресам; с личных ПК, мобильных устройств по индивидуальному аутентификатору (логин/пароль), через Личный кабинет
9	Электронно-библиотечная система "AgriLib"   Научная и учебно-методическая литература для аграрного образования	Электронные научные и учебно-методические ресурсы сельскохозяйственного, агротехнологического и других смежных направлений, объединённые по тематическим и целевым признакам; система снабжена каталогом	С любого компьютера локальной сети университета по IP-адресам; с личных ПК, мобильных



	<i>(<a href="http://ebs.rgazu.ru/">http://ebs.rgazu.ru/</a>) - сторонняя</i>		устройств по индивидуальному аутентификатору (логин/пароль) Регистрационный код: <i>penzgsha1359</i> (вводить только один раз).
10	Электронная библиотека Издательского центра «Академия» ( <a href="https://academia-moscow.ru/elibrary/">https://academia-moscow.ru/elibrary/</a> ) - <a href="#">сторонняя</a>	Электронные учебные издания Издательского центра «Академия» для обучающихся факультета СПО (колледжа)	Доступ с любого компьютера локальной сети университета по IP-адресам; с личных ПК, мобильных устройств по индивидуальному аутентификатору (логин/пароль)
11	Электронные ресурсы Федерального государственного бюджетного научного учреждения «Центральная научная сельскохозяйственная библиотека» (ФГБНУ ЦНСХБ) <a href="http://www.cnsnb.ru/">http://www.cnsnb.ru/</a> - <i>сторонняя</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- БД «АГРОС»</li> <li>- БД «AGRIS»</li> <li>- Электронная Научная Сельскохозяйственная Библиотека (ЭНСХБ)</li> <li>- Электронная библиотека Сводного каталога библиотек АПК</li> </ul> <p><b>ЛИЦЕНЗИОННЫЕ РЕСУРСЫ</b>  <b>Wiley</b> url: <a href="https://onlinelibrary.wiley.com/">https://onlinelibrary.wiley.com/</a>  <b>Wiley Journal Database</b> – полнотекстовая коллекция электронных журналов издательства John Wiley &amp; Sons на платформе <b>Wiley Online Library</b>. Международное издательство Wiley основано в 1807 году и на данный момент является одним из крупнейших академических издательств. Коллекция насчитывает более 1,4 тыс. названий журналов и охватывает следующие дисциплины: Сельское хозяйство, Ветеринарная медицина, Аквакультура, Рыбоводство, Рыболовство, Пищевые технологии и другие отрасли современной науки.  Глубина доступа: 2018-2022 гг.  <b>SAGE Publications</b>  url: <a href="https://journals.sagepub.com/">https://journals.sagepub.com/</a>  <b>SAGE Premier</b> – полнотекстовая коллекция журналов независимого американского академического издательства Sage Publications Ltd. Коллекция включает в себя более 1,1 тыс. международных рецензируемых журналов по различным областям знаний.  Глубина доступа: 1999-2022 гг.  url: <a href="https://sk.sagepub.com/books/discipline">https://sk.sagepub.com/books/discipline</a>  <b>SAGE Knowledge</b> – eBook Collections – полнотекстовая коллекция электронных книг, опубликованных издательством</p>	<p>Доступ с любого компьютера локальной сети университета; с личных ПК, мобильных устройств, имеющих выход в Интернет</p> <p>Доступ к лицензионным ресурсам через терминал удаленного доступа Пензенского ГАУ согласно ежегодно заключаемому договору  Заказ документов через службу ЭДД (электронной доставки документов) согласно договору</p>

		<p>SAGE Publications. Более 4 тыс. монографий и справочников по социологии, психологии, педагогике, бизнесу и управлению, политике, географии и другим гуманитарным наукам.</p> <p>Глубина доступа: 1999-2022 гг.</p> <p><b>Springer Nature</b></p> <p>Журналы и коллекции книг издательства <b>Springer Nature</b></p> <p>url: <a href="https://link.springer.com/">https://link.springer.com/</a></p> <p>Полнотекстовая политематическая коллекция журналов и книг издательства Springer по различным отраслям знаний.</p> <p><b>Журналы Nature</b></p> <p>url: <a href="https://www.nature.com/siteindex">https://www.nature.com/siteindex</a></p> <p>Полнотекстовая коллекция журналов Nature Publishing Group, включающая журналы издательств Nature, Academic journals, Scientific American и Palgrave Macmillan.</p> <p>Глубина доступа: 2018-2022 гг.</p> <p><b>American Chemical Society</b></p> <p>url: <a href="https://pubs.acs.org/">https://pubs.acs.org/</a></p> <p><b>ACS Web Editions</b> – полнотекстовая коллекция журналов ACS Publications – издательства Американского химического общества. В коллекцию включены журналы по органической химии, неорганической химии, физической химии, медицинской химии, аналитической химии, а также биохимии, молекулярной биологии, прикладной химии и химической технологии.</p> <p>Глубина доступа: 1996-2022 гг.</p> <p><b>American Association for the Advancement of Science</b></p> <p>url: <a href="https://science.sciencemag.org/content/by/year">https://science.sciencemag.org/content/by/year</a></p> <p><b>Science Online</b> – еженедельный международный мультидисциплинарный журнал, издаваемый Американской ассоциацией содействия развитию науки (AAAS) с 1880 года. В журнале Science публикуются новости, исследования, комментарии и обзоры из различных областей современной науки.</p> <p>Глубина доступа: 1880-2022 гг.</p> <p><b>Questel</b></p> <p>url: <a href="https://www.orbit.com/">https://www.orbit.com/</a></p> <p><b>Orbit Premium edition (Orbit Intelligence Premium)</b> – база данных патентного поиска, объединяющая информацию о более чем 122 млн патентных публикаций, полученную из 120 международных патентных ведомств, включая РосПатент, Всемирную организацию интеллектуальной собственности (ВОИС), Европейскую патентную организацию. База включает не только</p>	
--	--	--	--

		<p>зарегистрированные патенты, но и документы от стадии заявки до регистрации. Большинство документов содержат аннотации на английском языке, полные тексты документов приводятся на языке оригинала. Также в рамках Orbit Premium edition доступно: 150 млн научных публикаций из более чем 50 тыс. журналов и обзоров, 322 тыс. клинических исследований, 260 тыс. грантов и совместных проектов.</p> <p><b>Wiley. База данных The Cochrane Library</b>  url: <a href="https://www.cochranelibrary.com/">https://www.cochranelibrary.com/</a>  <b>The Cochrane</b> – это некоммерческая организация, сеть исследователей и специалистов в области медицины и здравоохранения из более чем 130 стран. The Cochrane Library ориентирована на практикующих врачей, медперсонал, специалистов в области здравоохранения и позволяет найти информацию о клинических испытаниях, кохрейновских обзорах, некохрейновских систематических обзорах, методологических исследованиях, технологических и экономических оценках по определенной теме или заболеванию.</p>	
12	<p>eLIBRARY.RU - НАУЧНАЯ ЭЛЕКТРОННАЯ БИБЛИОТЕКА  (<a href="https://www.elibrary.ru/defaultx.asp">https://www.elibrary.ru/defaultx.asp</a>) – сторонняя</p>	<p>- Подписка Пензенского ГАУ на коллекцию из 23 российских журнала в полнотекстовом электронном виде  - Рефераты и полные тексты более 28 млн. научных статей и публикаций.  - Электронные версии более 7 800 российских научно-технических журналов, в том числе более 6 600 журналов в открытом доступе</p>	<p>Доступны поиск, просмотр и загрузка полнотекстовых Лицензионных материалов через Интернет (в том числе по электронной почте) по IP адресам университета без ограничения количества пользователей Неограниченный доступ с личных компьютеров для библиографического поиска, просмотра оглавления журналов.</p>
13	<p>НЭБ — Национальная электронная библиотека — скачать и читать онлайн книги, диссертации, учебные пособия  (<a href="https://rusneb.ru/">https://rusneb.ru/</a>) – сторонняя</p>	<p>Коллекции:  - Научная и учебная литература  - Периодические издания  - Электронная библиотека диссертаций Российской государственной библиотеки (ЭБД РГБ) в рамках Электронного читального зала (ЭЧЗ) НЭБ</p>	<p>В зале обеспечения цифровыми ресурсами и сервисами, коворкинга НБ (ауд. 5202)</p>
14	<p>Справочно-правовая система «КОНСУЛЬТАНТ+»</p>	<p>Законодательство, Судебная практика, Финансовые консультации, Комментарии законодательства, Формы документов, Международные правовые акты,</p>	<p>В залах университета (ауд. 1237, 5202) без пароля</p>

	<i>(<a href="http://www.consultant.ru/">www.consultant.ru/</a>) – сторонняя</i>	<i>Технические нормы и правила. Электронные версии книг и научных журналов, другие информационные ресурсы</i>	
15	<i>Научная электронная библиотека «КИБЕРЛЕНИНКА» (<a href="https://cyberleninka.ru/">https://cyberleninka.ru/</a>) - сторонняя</i>	<i>Научная электронная библиотека, построенная на парадигме открытой науки (Open Science). База данных журналов по различным научным темам</i>	<i>Доступ свободный</i>
16	<i>Научно-образовательный портал IQ – Национальный исследовательский университет «Высшая школа экономики» (<a href="https://iq.hse.ru/">https://iq.hse.ru/</a>) - сторонняя</i>	<i>Открытый образовательный ресурс</i>	<i>Доступ свободный</i>
17	<i>Национальная платформа открытого образования (<a href="https://npoed.ru/about">https://npoed.ru/about</a>)- сторонняя</i>	<i>Современная образовательная платформа, предлагающая онлайн-курсы по базовым дисциплинам, изучаемым в российских университетах</i>	<i>Доступ свободный</i>
18	<i>Библиотека им. М.Ю. Лермонтова (<a href="https://www.liblermont.ru/">https://www.liblermont.ru/</a>) - сторонняя</i>	<i>- Пензенская электронная библиотека - WEB-ресурсы - Электронный каталог Пензенской областной библиотеки им. М.Ю. Лермонтова - Корпоративная электронная библиотека публикаций о Пензенском крае - Имиджевый каталог - Сводный каталог - Каталог журналов г. Пензы - Электронная библиотека (оцифрованные издания Пензенской областной библиотеки им. М.Ю. Лермонтова) - Страницы истории пензенского края начала 20 века - Каталог обязательного экземпляра</i>	<i>Доступ свободный</i>
19	<i>Российская государственная библиотека (<a href="https://www.rsl.ru/?f=46">https://www.rsl.ru/?f=46</a>) - сторонняя</i>	<i>Библиографические базы данных Удаленные сетевые ресурсы Ресурсы в свободном доступе.</i>	<i>Доступ свободный</i>
20	<i>Электронный каталог Российской национальной библиотеки-РНБ (<a href="https://primo.nl.ru/primo-explore/search?vid=07NLR_VU1">https://primo.nl.ru/primo-explore/search?vid=07NLR_VU1</a>) - сторонняя</i>	<i>- Генеральный алфавитный каталог книг на русском языке (1725-1998) - Каталоги книг на иностранных (европейских) языках - Электронные коллекции книг</i>	<i>Доступ свободный</i>

Редакция от 01.09.2025

Таблица 9.5 – Перечень информационных технологий (перечень современных профессиональных баз данных и информационных справочных систем), используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине «Биологическая химия»

Доступ (удалённый доступ) ФГБОУ ВО Пензенский ГАУ к современным профессиональным базам данных, информационным справочным системам по состоянию на 26.09.2025 г.

№ п/п	Наименование базы данных	Состав и характеристика базы данных, информационной правовой системы	Возможность доступа (удаленного доступа)
1	Электронная библиотека Пензенского ГАУ ( <a href="https://ebs.pgau.ru/Web">https://ebs.pgau.ru/Web</a> ) – собственная генерация	Электронные учебные, научные и периодические издания по основным профессиональным образовательным программам высшего и среднего профессионального образования, реализуемым в университете	Доступ с любого компьютера локальной сети университета по IP-адресам; с личных ПК, мобильных устройств по коллективному или индивидуальному аутентификатору (логин/пароль), через Личный кабинет; возможность регистрации для удаленной работы по IP.
2	Электронный каталог научной библиотеки Пензенского ГАУ ( <a href="https://ebs.pgau.ru/Web">https://ebs.pgau.ru/Web</a> ) – собственная генерация	Объем записей – более 34,0 тыс.	Доступ свободный с любого компьютера локальной сети университета по IP-адресам; с личных ПК, мобильных устройств через Личный кабинет
3	Электронный каталог всех видов документов из фондов ЦНСХБ <a href="https://opacg.cnsnb.ru/wlib/">https://opacg.cnsnb.ru/wlib/</a>	Коллекции:  Новые поступления	Доступ свободный с любого компьютера локальной

		<p>Книги</p> <p>Журналы</p> <p>Авторефераты</p> <p>Статьи</p> <p>БД «ГМО»</p>	сети университета по IP-адресам; с личных ПК
4	<p>Сводный каталог библиотек АПК</p> <p><a href="http://www.cnsnb.ru/artefact3/ia/is1.asp?lv=11&amp;un=svkat&amp;p1=&amp;em=c2R">http://www.cnsnb.ru/artefact3/ia/is1.asp?lv=11&amp;un=svkat&amp;p1=&amp;em=c2R</a></p>	<p>Объём документов Сводного каталога – около 500 тыс.</p> <p>Объём записей Сводного каталога – около 400 тыс.</p>	Доступ свободный с любого компьютера локальной сети университета по IP-адресам; с личных ПК
5	<p>Электронно-библиотечная система издательства «ЛАНЬ» (<a href="https://e.lanbook.com/">https://e.lanbook.com/</a>) – сторонняя</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Коллекция «Единая профессиональная база знаний для аграрных вузов- Издательство Лань ЭБС ЛАНЬ»;</li> <li>- Коллекция «Единая профессиональная база знаний Издательства Лань для СПО ЭБС ЛАНЬ»;</li> <li>- Коллекция Биология – Издательство Московского государственного университета им. М.В. Ломоносова ЭБС ЛАНЬ;</li> <li>- Журналы (более 1300 названий)</li> <li>- Сетевая электронная библиотека аграрных вузов</li> <li>- Консорциум сетевых электронных библиотек</li> </ul>	Доступ с любого компьютера локальной сети университета по IP-адресам; с личных ПК, мобильных устройств через Личный кабинет по индивидуальному аутентификатору (логин/пароль); возможность удаленной регистрации и работы
6	<p>Электронно-библиотечная система «Национальный цифровой ресурс «Руконт» (<a href="https://lib.rucont.ru/search">https://lib.rucont.ru/search</a>) – сторонняя</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Электронная библиотека полнотекстовых документов Пензенского ГАУ</li> <li>- Пользовательские коллекции, сформированные по заявкам кафедр университета</li> </ul>	Доступ с любого компьютера локальной сети университета по IP-адресам; с личных ПК, мобильных устройств по коллективному или индивидуальному аутентификатору (логин/пароль); возможность регистрации для удаленной работы по IP:
7	<p>Электронно-библиотечная система Znanium (<a href="https://znanium.ru/">https://znanium.ru/</a>) – сторонняя</p>	<p>Пользовательская коллекция, сформированная по заявкам кафедр технологического и экономического факультетов университета</p>	С любого компьютера локальной сети университета по IP-адресам; с личных ПК

			ПК, мобильных устройств по индивидуальным ключам доступа
8	Образовательная платформа Юрайт. Для вузов и ссузов. ( <a href="https://urait.ru/">https://urait.ru/</a> ) – сторонняя	Полная коллекция на все материалы Открытая библиотека	Доступ с любого компьютера локальной сети университета по IP-адресам; с личных ПК, мобильных устройств по индивидуальному аутентификатору (логин/пароль), через Личный кабинет
9	Электронные ресурсы и библиотеки Федерального государственного бюджетного научного учреждения «Центральная научная сельскохозяйственная библиотека» (ФГБНУ ЦНСХБ) <a href="http://www.cnshb.ru/">http://www.cnshb.ru/</a> - сторонняя	<p>Электронный каталог всех видов документов из фондов ЦНСХБ</p> <p>- Поиск в базах данных АГРОС</p> <p><u>Коллекции</u></p> <p>Новые поступления</p> <p>Книги</p> <p>Журналы</p> <p>Авторефераты</p> <p>Статьи</p> <p>- База данных «Авторитетный файл наименований научных учреждений АПК»</p> <p>- Библиотека-депозитарий ФАО</p> <p>- Электронная Научная Сельскохозяйственная Библиотека (ЭНСХБ)</p> <p>- Электронная библиотека Сводного каталога библиотек АПК</p> <p>- Биографическая энциклопедия ученых-агров</p> <p>- Библиотека-депозитарий ФАО</p> <p>- Центр AGRIS в России. БД «AGRIC»</p> <p><b>ЛИЦЕНЗИОННЫЕ РЕСУРСЫ</b></p> <p>Федеральное государственное бюджетное учреждение «Российский центр научной информации» (РЦНИ) исполняет обязанности оператора централизованной (национальной) подписки на научные информационные ресурсы.</p>	<p>Доступ с любого компьютера локальной сети университета; с личных ПК, мобильных устройств, имеющих выход в Интернет</p> <p>Доступ к лицензионным ресурсам через терминал удаленного доступа Пензенского ГАУ согласно ежегодно заключаемому договору</p> <p>Заказ документов через службу ЭДД (электронной доставки документов) согласно ежегодно заключаемому договору</p>

		<p>В 2020–2025 гг. для Центральной научной сельскохозяйственной библиотеки предоставлен доступ к следующим научным информационным ресурсам:</p> <p><b>Wiley</b>  <u>Wiley Online Library</u>  На платформе Wiley Online Library размещены журналы издательства John Wiley &amp; Sons из полнотекстовых журнальных коллекций: Wiley Journal Database, Wiley Journal Backfiles и др. Международное издательство Wiley основано в 1807 году и на данный момент является одним из крупнейших академических издательств. Wiley Online Library предоставляет доступ к более чем 2 тыс. названий журналов, в том числе по сельскохозяйственным отраслям знаний: Аграрные науки, Ветеринарная медицина, Аквакультура, Пищевые технологии и другие отрасли современной науки.  Глубина доступа: 1997–2025 гг.  Общий логин для удалённого доступа находится в Личном кабинете читателя.</p> <p><b>Science Online (American Association for the Advancement of Science)</b>  <u>Science Online</u>  Международный мультидисциплинарный журнал Science издаётся Американской ассоциацией содействия развитию науки (AAAS) с 1880 года и является ведущим источником научных новостей, передовых исследований, обзоров и комментариев в различных областях знаний. Статьи, опубликованные в журнале Science, неизменно входят в число самых цитируемых исследований в мире. Журнал Science выходит еженедельно; избранные статьи публикуются онлайн до выхода в печать.  Глубина доступа: 1880–2025 гг.</p> <p><b>China National Knowledge Infrastructure (CNKI)</b>  <u>База данных CNKI Academic Reference (AR)</u>  <a href="https://ar.oversea.cnki.net/">https://ar.oversea.cnki.net/</a>  <a href="https://oversea.cnki.net/rus/">https://oversea.cnki.net/rus/</a></p>	
--	--	---	--



		<p><b>China National Knowledge Infrastructure (CNKI)</b> – электронная платформа информационных ресурсов, разработанная компанией Tongfang Knowledge Network Technology, основателем которой является Университет Цинхуа.</p> <p>Academic Reference является всеобъемлющей базой данных научной информации, включающей книги и журналы на китайском языке, а также англоязычные ресурсы, опубликованные в Китае. Это платформа для универсального доступа к научной информации по всем академическим дисциплинам.</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• <u>Полнотекстовые книги и журналы по аграрной тематике</u></li><li>• <u>Библиографическая база докторских и магистерских диссертаций, журнальных статей и сборников конференций</u></li><li>• <u>Доступ к книгам на китайском языке CNKIeBOOKS</u></li></ul> <p><b>SAGE Publications</b> Sage Journals <b>SAGE Premier</b> – полнотекстовая коллекция журналов американского независимого академического издательства Sage Publications Ltd. Коллекция включает в себя более 1,1 тыс. названий международных рецензируемых журналов по различным областям знаний. Глубина доступа: 1999–2025 гг. Sage Academic Books <b>eBook Collections</b> – полнотекстовая коллекция электронных книг, опубликованных издательством SAGE Publications. В коллекцию включено 4718 документов – монографий и справочников по социологии, психологии, педагогике, географии, бизнесу и управлению, политике и другим социально-гуманитарным наукам. Глубина доступа: 1984–2021 гг.</p>	
--	--	---	--

		<p><b>Springer Nature</b>  <b>SpringerLink</b>  Платформа Springer Nature Link обеспечивает онлайн-доступ к полнотекстовым коллекциям академических журналов и книг международной издательской компании Springer Nature Group по многочисленным отраслям знаний. В 2025 году открыт доступ к журналам издательств Adis и Palgrave Macmillan. Возможен удалённый доступ.  Глубина доступа: 1832–2025 гг.  <b>SpringerMaterials</b>  <b>SpringerMaterials</b> – платформа, предоставляющая доступ к консолидированным данным по металлам и сплавам, органическим веществам, керамике и стеклу, полимерам, композитам, атомам и ядрам из источников по материаловедению, химии, физике, инженерии и смежным областям.  <b>Springer Nature Experiments</b>  <b>Springer Nature Experiments</b> – платформа для поиска протоколов и методов в области естественных наук. Ресурс содержит материалы Nature Protocols, Springer Protocols, Nature Methods и Nature Reviews Methods Primers.  <b>Nature Publishing Group</b>  Все журналы Nature Portfolio</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Nature – еженедельный международный журнал, публикующий лучшие рецензируемые исследования во всех областях науки и технологий. Также Nature является источником оперативных, авторитетных, содержательных и захватывающих новостей, влияющих на науку, учёных и широкую общественность.</li> <li>• <b>Коллекция Nature Journals</b> – 75 назв. тематических и междисциплинарных журналов, в которых публикуются научные статьи, первичные исследования, обзоры, критические</li> </ul>	
--	--	--	--

		<p>комментарии, новости и аналитические материалы по всем областям науки. Глубина доступа: 2007–2025 гг.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Коллекция Academic journals</b> (34 назв.) содержит академические журналы, которые освещают передовые исследования в области клинических, медико-биологических и физических наук.</li> </ul> <p><b>Scientific American</b> – авторитетный журнал о науке и технологиях для широкой аудитории, освещающий, как исследования меняют наше понимание мира и формируют нашу жизнь. Впервые изданный в 1845 году, журнал Scientific American является самым долго издаваемым журналом в США. Доступен на платформе Nature и на официальном сайте.</p> <p><b>Cambridge University Press</b>  Платформа Cambridge Core</p> <p>Коллекция журналов Издательства Кембриджского университета (Cambridge Journals Full Collections) по различным отраслям знаний: социальным и гуманитарным, естественным и инженерным наукам. Глубина доступа: 1924–2021 гг.</p> <p><b>Полнотекстовая коллекция журналов Российской академии наук</b>  url: <a href="https://journals.rcsi.science/">https://journals.rcsi.science/</a></p> <p>Коллекция журналов РАН включает 140 наименований журналов, охватывающих различные научные специальности. Доступ к полнотекстовым выпускам осуществляется на Национальной платформе периодических научных изданий РЦНИ. Глубина доступа: 2024 г.</p> <p>По вопросам доступа обращайтесь по адресу: <a href="mailto:sln@cnsheb.ru">sln@cnsheb.ru</a></p>	
10			

11	eLIBRARY.RU - НАУЧНАЯ ЭЛЕКТРОННАЯ БИБЛИОТЕКА ( <a href="https://elibrary.ru/defaultx.asp?">https://elibrary.ru/defaultx.asp?</a> ) – сторонняя	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Подписка Пензенского ГАУ на коллекцию из 23 российских журнала в полнотекстовом электронном виде</li> <li>- Рефераты и полные тексты более 28 млн. научных статей и публикаций.</li> <li>- Электронные версии более 19470 российских научно-технических журналов, в том числе более 8100 журналов в открытом доступе</li> </ul>	Доступны поиск, просмотр и загрузка полнотекстовых Лицензионных материалов через Интернет (в том числе по электронной почте) по IP адресам университета без ограничения количества пользователей. Неограниченный доступ с личных компьютеров для библиографического поиска, просмотра оглавления журналов.
12	НЭБ — Национальная электронная библиотека — скачать и читать онлайн книги, диссертации, учебные пособия ( <a href="https://rusneb.ru/">https://rusneb.ru/</a> ) – сторонняя	Коллекции: <ul style="list-style-type: none"> <li>- Научная и учебная литература</li> <li>- Периодические издания</li> <li>- Электронная библиотека диссертаций Российской государственной библиотеки (ЭБД РГБ) в рамках Электронного читального зала (ЭЧЗ) НЭБ</li> </ul>	Доступ в зале обеспечения цифровыми ресурсами и сервисами, коворкинга НБ (ауд. 5202)
13	Справочно-правовая система «КОНСУЛЬТАНТ+» ( <a href="https://www.consultant.ru/">https://www.consultant.ru/</a> ) – сторонняя	Законодательство, Судебная практика, Финансовые консультации, Комментарии законодательства, Формы документов, Международные правовые акты, Технические нормы и правила. Электронные версии книг и научных журналов, другие информационные ресурсы	В залах университета (ауд. 1237, 5202) без пароля
14	Научная электронная библиотека «КИБЕРЛЕНИНКА» ( <a href="https://cyberleninka.ru/">https://cyberleninka.ru/</a> ) - сторонняя	Научная электронная библиотека, построенная на парадигме открытой науки (Open Science). База данных журналов по различным научным темам	Доступ свободный
15	Национальная платформа открытого образования ( <a href="https://npod.ru/">https://npod.ru/</a> )- сторонняя	Современная образовательная платформа, предлагающая онлайн-курсы по базовым дисциплинам, изучаемым в российских университетах	Доступ свободный
16	Ассоциированные региональные библиотечные консорциумы АРБИКОН ( <a href="https://arbicon.ru/">https://arbicon.ru/</a> ) – сторонняя	Крупнейшая межведомственная межрегиональная библиотечная сеть страны, располагающая мощным	Доступ свободный

		совокупным информационным ресурсом и современными библиотечно-информационными сервисами.	
17	Библиотека им. М.Ю. Лермонтова ( <a href="https://www.liblermont.ru/">https://www.liblermont.ru/</a> ) – сторонняя	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Пензенская электронная библиотека</li> <li>- WEB-ресурсы</li> <li>- Электронный каталог Пензенской областной библиотеки им. М.Ю. Лермонтова</li> <li>- Корпоративная электронная библиотека публикаций о Пензенском крае</li> <li>- Имиджевый каталог</li> <li>- Сводный каталог</li> <li>- Каталог журналов г. Пензы</li> <li>- Электронная библиотека (оцифрованные издания Пензенской областной библиотеки им. М.Ю. Лермонтова)</li> <li>- Страницы истории пензенского края начала 20 века</li> <li>- Каталог обязательного экземпляра</li> </ul>	Доступ свободный
18	Национальный информационно-библиотечный центр ЛИБНЕТ ( <a href="http://www.nilc.ru/?p=p_skbr">http://www.nilc.ru/?p=p_skbr</a> )- сторонняя	Библиографическая база данных создана в 2001 г., пополняется ежедневно. Тематика универсальная.	Доступ свободный
19	Российская государственная библиотека ( <a href="https://www.rsl.ru/">https://www.rsl.ru/</a> ) - сторонняя	Библиографические базы данных Удаленные сетевые ресурсы Ресурсы в свободном доступе.	Доступ свободный
20	Электронные каталоги Российской национальной библиотеки ( <a href="https://nlr.ru/nlr_visit/RA1812/elektronnyie-katalogi-rnb">https://nlr.ru/nlr_visit/RA1812/elektronnyie-katalogi-rnb</a> ) – сторонняя	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Генеральный алфавитный каталог книг на русском языке (1725-1998)</li> <li>- Каталоги книг на иностранных (европейских) языках</li> <li>- Электронные коллекции книг</li> </ul>	Доступ свободный

## 10. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКАЯ БАЗА, НЕОБХОДИМАЯ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ

*Таблица 10.1 – Материально-техническое обеспечение дисциплины «Биологическая химия»*

№ п/ п	Наименование дисциплины (модуля), практик в соответствии с учебным планом	Наименование учебных аудиторий и помещений для самостоятельной работы	Перечень оборудования и технических средств обучения, наличие возможности подключения к сети «Интернет»	Перечень лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения, в т.ч. отечественного производства. Реквизиты подтверждающего документа
1	Биологическая химия	<p><b>Учебная аудитория для проведения учебных занятий</b></p> <p>440014, Пензенская область, г. Пенза, ул. Ботаническая, д. 30;</p> <p>аудитория 4317</p> <p><i>Лаборатория общей биологии</i></p>	<p><b>Специализированная мебель:</b> столы-парты, стул, стол письменный, кафедра, столы лабораторные, посуда лабораторная.</p> <p><b>Оборудование и технические средства обучения, наборы демонстрационного оборудования и учебно-наглядных пособий, комплект лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения:</b> доска интерактивная, проектор, микроскопы, плакаты, выставочные образцы.</p> <p><b>Набор демонстрационного оборудования (мобильный)</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• MS Windows 10 (V9414975, 2021);</li> <li>• MS Office 2019 (V9414975, 2021).</li> <li>• Yandex Browser (GNU Lesser General Public License);</li> </ul>
2	Биологическая химия	<p><b>Учебная аудитория для проведения учебных занятий</b></p> <p>440014, Пензенская область, г. Пенза, ул. Ботаническая, д. 30;</p> <p>аудитория 4323</p> <p><i>«Образовательный центр «ДАМАТЕ»</i></p>	<p><b>Специализированная мебель:</b> столы-парты, магнитно-маркерная доска, мягкие стулья, кафедра, стенды.</p> <p><b>Оборудование и технические средства обучения, наборы демонстрационного оборудования и учебно-наглядных пособий, комплект лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения:</b> плакаты.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• MS Windows 10 (87550822, 2019);</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• MS Windows 10 (87550822, 2019);</li> <li>• MS Office 2019 (87550822, 2019);</li> <li>• СПС «Консультант-Плюс» («Договор об информационной поддержке» от 03 мая 2018 года (бессрочный)).</li> </ul>

		<i>Современные технологии переработки мяса индейки и молока ГК «Дамате»»</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• MS Office 2019 (87550822, 2019);</li> <li>• СПС «КонсультантПлюс» («Договор об информационной поддержке» от 03 мая 2018 года (бессрочный)).</li> </ul> <b>Набор демонстрационного оборудования (стационарный):</b> персональный компьютер, проектор, колонки, экран.	
3	Биологическая химия	<b>Учебная аудитория для проведения учебных занятий</b>  440014, Пензенская область, г. Пенза, ул. Ботаническая, д. 30;  аудитория 4320  <i>Лаборатория биологической, пищевой химии и биотехнологии</i>	<b>Специализированная мебель:</b> учебная мебель, доска, мультимедийное оборудование, столы лабораторные, стол письменный, шкаф хирургический. <b>Оборудование и технические средства обучения, наборы демонстрационного оборудования и учебно-наглядных пособий, комплект лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения:</b> анализатор, весы, фотометр ИФА, термошейкер, микроскоп Levenhuk, центрифуги, спектрофотометр, роторно-вакуумный испаритель, встряхиватель, компрессор, водяная баня, печь СНОЛ, вытяжной шкаф, источник напряжения, анализатор качества молока, плакаты. <b>Набор демонстрационного оборудования (мобильный)</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• MS Windows 10 (V9414975, 2021);</li> <li>• MS Office 2019 (V9414975, 2021).</li> <li>• Yandex Browser (GNU Lesser General Public License);</li> </ul>
4	Биологическая химия	<b>Помещение для самостоятельной работы</b>  440014, Пензенская область, г. Пенза, ул. Ботаническая, д. 30;  аудитория 1237  <i>Читальный зал сельскохозяйственной, естественнонаучной литературы и периодики, электронный читальный зал, читальный зал научных работников; специальная библиотека</i>	<b>Специализированная мебель:</b> столы читательские, столы компьютерные, стол одностумбовый, стулья, шкафы-витрины для выставок. <b>Оборудование и технические средства обучения, комплект лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения, в том числе отечественного производства:</b> персональные компьютеры. <ul style="list-style-type: none"> <li>• MS Windows 7 (46298560, 2009);</li> <li>• MS Office 2010 (61403663, 2013);</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• MS Windows 7 (46298560, 2009);</li> <li>• MS Office 2010 (61403663, 2013);</li> <li>• Yandex Browser (GNU Lesser General Public License);</li> <li>• СПС «КонсультантПлюс» («Договор об информационной поддержке» от 03 мая 2018 года (бессрочный)).</li> </ul>

			<ul style="list-style-type: none"> <li>• Yandex Browser (GNU Lesser General Public License);</li> <li>• СПС «КонсультантПлюс» («Договор об информационной поддержке» от 03 мая 2018 года (бессрочный)).</li> </ul> Доступ в электронную информационно-образовательную среду университета; Выход в Интернет.	
5	Биологическая химия	<b>Помещение для самостоятельной работы</b>  440014, Пензенская область, г. Пенза, ул. Ботаническая, д. 30;  аудитория 5202  <i>Читальный зал гуманитарных наук, электронный читальный зал</i>  <i>Помещение для научно-исследовательской работы</i>	<b>Специализированная мебель:</b> столы читательские, столы компьютерные, стулья, шкафы-витрины для выставок. <b>Оборудование и технические средства обучения, комплект лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения, в том числе отечественного производства:</b> персональные компьютеры, МФУ. <ul style="list-style-type: none"> <li>• MS Windows 10 (V9414975, 2021);</li> <li>• MS Office 2019 (V9414975, 2021).</li> <li>• Yandex Browser (GNU Lesser General Public License);</li> <li>• СПС «КонсультантПлюс» («Договор об информационной поддержке» от 03 мая 2018 года (бессрочный));</li> <li>• НЭБ РФ.</li> </ul> Доступ в электронную информационно-образовательную среду университета; Выход в Интернет.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• MS Windows 10 (V9414975, 2021);</li> <li>• MS Office 2019 (V9414975, 2021).</li> <li>• Yandex Browser (GNU Lesser General Public License);</li> <li>• СПС «КонсультантПлюс» («Договор об информационной поддержке» от 03 мая 2018 года (бессрочный));</li> <li>• НЭБ РФ.</li> </ul>

\* - лицензионное программное обеспечение отечественного производства;

\*\* - свободно распространяемое программное обеспечение отечественного производства.



Таблица 10.1 – Материально-техническое обеспечение дисциплины «Биологическая химия»

№ п/п	Наименование дисциплины (модуля), практик в соответствии с учебным планом	Наименование учебных аудиторий и помещений для самостоятельной работы	Перечень оборудования и технических средств обучения, наличие возможности подключения к сети «Интернет»	Перечень лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения, в т.ч. отечественного производства. Реквизиты подтверждающего документа.
1	Биологическая химия	<b>Учебная аудитория для проведения учебных занятий</b> 440014, Пензенская область, г. Пенза, ул. Ботаническая, д. 30; аудитория 4317 <i>Лаборатория общей биологии</i>	<b>Специализированная мебель:</b> столы-парты, стул, стол письменный, кафедра, столы лабораторные, посуда лабораторная. <b>Оборудование и технические средства обучения:</b> проектор, телевизор, микроскопы, плакаты, выставочные образцы, фотометр ИФА, термошейкер.	Достаточный уровень освещенности
2	Биологическая химия	<b>Учебная аудитория для проведения учебных занятий</b> 440014, Пензенская область, г. Пенза, ул. Ботаническая, д. 30; аудитория 4323 <i>«Образовательный центр «ДАМАТЕ» Современные технологии переработки мяса индейки и молока ГК «Дамате»»</i>	<b>Специализированная мебель:</b> столы-парты, магнитно-маркерная доска, мягкие стулья, кафедра, стенды. <b>Оборудование и технические средства обучения, комплект лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения, в том числе отечественного производства:</b> плакаты. • MS Windows 10 (87550822, 2019); • MS Office 2019 (87550822, 2019); • СПС «Консультант-Плюс» («Договор об информационной поддержке» от 03 мая 2018 года (бессрочный)). <b>Набор демонстрационного оборудования (стационарный):</b> персональный компьютер,	Доступные расширенные входы, достаточный уровень освещенности

			проектор, колонки, камера, экран.	
3	Биологическая химия	<b>Учебная аудитория для проведения учебных занятий</b> 440014, Пензенская область, г. Пенза, ул. Ботаническая, д. 30; аудитория 4320 <i>Лаборатория биологической, пищевой химии и биотехнологии</i>	<b>Специализированная мебель:</b> учебная мебель, доска интерактивная, столы лабораторные, стол письменный, шкаф хирургический. <b>Оборудование и технические средства обучения:</b> весы, микроскоп Levenhuk, центрифуги, роторно-вакуумный испаритель, встряхиватель, водяная баня, печь СНОЛ, вытяжной шкаф, источник напряжения, анализатор качества молока, спектрофотометр СФ-46, гомогенизатор, нитрат-тестер, фотоколориметр КФК-2, плакаты.	Доступные расширенные входы, достаточный уровень освещенности
4	Биологическая химия	<b>Помещение для самостоятельной работы</b> 440014, Пензенская область, г. Пенза, ул. Ботаническая, д. 30; аудитория 1237 <i>Зал обслуживания научными ресурсами, автоматизации RFID-технологий, коворкинга</i> <i>Отдел учета и хранения фондов</i>	<b>Специализированная мебель:</b> столы читательские, столы компьютерные, стол одностумбовый, стулья, шкафы-витрины для выставок. <b>Оборудование и технические средства обучения, комплект лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения, в том числе отечественного производства:</b> персональные компьютеры. • MS Windows 7 (46298560, 2009); • MS Office 2010 (61403663, 2013); • Yandex Browser (GNU Lesser General Public License); • СПС «Консультант-Плюс» («Договор об информационной поддержке» от 03 мая 2018 года (бессрочный)). Доступ в электронную информационно-образовательную среду университета; Выход в Интернет.	Тактильные таблички, предупреждающие знаки, доступные расширенные входы и пути движения, достаточный уровень освещенности
5	Биологическая химия	<b>Помещение для самостоятельной работы</b> 440014, Пензенская область, г. Пенза, ул. Ботаническая, д. 30; аудитория 5202	<b>Специализированная мебель:</b> парты треугольные, столы компьютерные, стол сотрудника, витрина для книг, стулья.	Доступные расширенные входы и пути движения, достаточный

		<p><i>Зал обеспечения цифровыми ресурсами и сервисами, коворкинга</i></p> <p><i>Помещение для научно-исследовательской работы</i></p>	<p><b>Оборудование и технические средства обучения, комплект лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения, в том числе отечественного производства:</b> персональные компьютеры, телевизор, экранизированное устройство книговыдачи, считыватели электронных читательских билетов/банковских карт.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• MS Windows 10 (V9414975, 2021);</li> <li>• MS Office 2019 (V9414975, 2021).</li> <li>• Yandex Browser (GNU Lesser General Public License);</li> <li>• СПС «Консультант-Плюс» («Договор об информационной поддержке» от 03 мая 2018 года (бессрочный));</li> <li>• НЭБ РФ.</li> </ul> <p>Доступ в электронную информационно-образовательную среду университета;</p> <p>Выход в Интернет.</p>	<p>уровень освещенности</p>
--	--	---	--	-----------------------------

## 11 МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ «БИОЛОГИЧЕСКАЯ ХИМИЯ»

### *Методические рекомендации по организации самостоятельной работы.*

Самостоятельная работа студентов складывается из: самостоятельной работы в учебное время, самостоятельной работы во внеурочное время, самостоятельной работы в Интернете.

Условно самостоятельную работу студентов по цели можно разделить на базовую и дополнительную. Базовая самостоятельная работа обеспечивает подготовку студента к текущим аудиторным занятиям и контрольным мероприятиям для всех дисциплин учебного плана. Результаты этой подготовки проявляются в активности студента на занятиях и в качестве выполненных контрольных работ, тестовых заданий, сделанных докладов и других форм текущего контроля. Базовая СР может включать следующие виды работ:

- работа с лекционным материалом, предусматривающая проработку конспекта лекций и учебной литературы;
- поиск (подбор) и обзор литературы и электронных источников информации по индивидуально заданной проблеме курса;
- выполнение домашнего задания или домашней контрольной работы, предусматривающих решение задач, выполнение упражнений и выдаваемых на лабораторных занятиях;
- изучение материала, вынесенного на самостоятельную проработку;
- подготовка к лабораторным работам и семинарским занятиям;
- подготовка к контрольной работе и коллоквиуму;
- подготовка к зачету и аттестациям;
- подготовка доклада по заданной проблеме.

Дополнительная самостоятельная работа (ДСР) направлена на углубление и закрепление знаний студента, развитие аналитических навыков по проблематике учебной дисциплины.

Обязательно следует чередовать работу и отдых, например, 40 минут занятий, затем 10 минут – перерыв. В конце каждого дня подготовки следует проверить, как вы усвоили материал: вновь кратко запишите планы всех вопросов, которые были проработаны в этот день.

*Методические рекомендации к лекционным занятиям.* Основу дисциплины составляют лекции. В ходе лекционных занятий обучающимся рекомендуется выполнять следующие действия: вести конспектирование учебного материала; обращать внимание на категории, формулировки, раскрывающие содержание тех или иных явлений и процессов, научные выводы и практические рекомендации по их применению; задавать преподавателю уточняющие вопросы с целью уяснения теоретических положений, разрешения спорных ситуаций. Желательно оставить в рабочих конспектах поля, на которых во внеаудиторное время можно сделать пометки из рекомендованной литературы, дополняющие материал прослушанной лекции, а также подчеркивающие особую важность тех

или иных теоретических положений. Работа на лекции. Составление или слежение за планом чтения лекции, проработка конспекта лекции, дополнение конспекта рекомендованной литературой. В лекциях – вопросы для самостоятельной работы студентов, указания на источник ответа в литературе.

*Методические рекомендации к практическим занятиям.* Изучение дисциплины «Биологическая химия» требует наличия у обучающегося, наряду с учебной литературой, рабочей тетради и комплекта канцелярских принадлежностей (авторучки, цветных карандашей, линейки, транспортира). При подготовке к практическому занятию обучающимся необходимо изучить материалы лекции, соответствующий раздел основной литературы, ознакомиться с дополнительной литературой. В случае пропусков занятий, наличия индивидуального графика обучения и для закрепления практических навыков студентам могут быть выданы типовые индивидуальные задания, которые должны быть сданы в установленный преподавателем срок. Выполненные задания оцениваются на оценку.

*Методические рекомендации к собеседованию.* Система опроса выглядит как процесс диалогического общения участников, в ходе которого происходит формирование практического опыта совместного участия в обсуждении и разрешении теоретических и практических проблем. Характерной чертой семинара является сочетание тематической дискуссии с групповой консультацией. Выбирается ведущий и 5–6 комментаторов по проблемам темы. Выбираются основные направления темы, и преподаватель предлагает студентам вопросы, от решения которых зависит решение всей проблемы. Ведущий продолжает занятие, он даёт слово комментаторам, привлекает к обсуждению всю группу. Коллективное обсуждение приучает к самостоятельности, активности, чувству сопричастности к событиям. При этом происходит закрепление информации, полученной в результате прослушивания лекций и самостоятельной работы с дополнительным материалом, а также выявление проблем и вопросов для обсуждения. Анализ конкретных ситуаций – один из наиболее эффективных и распространенных методов организации активной познавательной деятельности студентов. Метод анализа конкретных ситуаций развивает способность к анализу жизненных и профессиональных задач. Сталкиваясь с конкретной ситуацией, студент должен определить: есть ли в ней проблема, в чем она состоит, определить своё отношение к ситуации, предложить варианты решения проблемы.

*Методические рекомендации при подготовке к зачету.* При подготовке к зачету необходимо, прежде всего, получить перечень вопросов, который следует внимательно изучить. Ответы на вопросы, выносимые к зачету, освещаются в лекционном курсе, содержатся в рекомендуемых учебных пособиях. При самостоятельной подготовке нужно помнить, что зачет предполагает ориентирование во всех пройденных темах, в связи с чем, подготовка должна проводиться заблаговременно. Для того, чтобы получить допуск к сдаче зачета, необходимо, чтобы все пропущенные лабораторные занятия были отработаны, должен быть вовремя представлен доклад с презентацией. Необходимо работать с конспектами, материалами лекций, получить и закрепить навыки решения ситуационных задач, уметь приводить необходимые примеры.

*Методические рекомендации при подготовке к тестированию.* Одной из эффективных форм текущего контроля знаний студентов форм является тестирование знаний студентов. Усвоение каждого раздела дисциплины контролируется проведением тестирования по пройденному материалу. При подготовке к тестированию следует обращать внимание на фактический материал, на логику в изложении закономерностей, терминологию. При решении тестовых заданий, прежде всего, нужно внимательно, не один раз, прочесть вопрос, а затем предлагаемые ответы.

## 12 СЛОВАРЬ ТЕРМИНОВ

**АДЕНОЗИНТРИФОСФАТ (АТФ)** - сложное соединение, образованное из азотистого основания аденина, рибозы и последовательно соединенных трех остатков фосфорной кислоты; при расщеплении АТФ последовательно образуются АДФ и АМФ.

**АЗОТИСТЫЕ ОСНОВАНИЯ** — низкомолекулярные азотистые соединения, основными структурными элементами которых являются пиримидин и пурин; а. о. входят в состав РНК и ДНК, определяя их надежность; так, в составе ДНК входят аденин, гуанин, цитозин и тимин, а в РНК вместо тимина присутствует урацил; а. о. поглощают ультрафиолетовой области спектра с длиной волн 200...300 нм максимумом около 260 нм; в организме животных продуктами ферментативного разложения пуринов является мочевая кислота, а пиримидинов —  $\text{CO}_2$ ,  $\text{NH}_3$  мочевины,  $\beta$ -аланин и  $\beta$ -аминоизомасляная кислота.

**АМИНОКИСЛОТЫ** — низкомолекулярные органические соединения, относящиеся к группе карбоновых кислот, в составе которых присутствует аминогруппа ( $-\text{NH}_2$ ); в состав белков входят 20 а., у которых в  $\alpha$ -положении аминогруппа (аланин, валин, лейцин, изолейцин, фенилаланин, метионин, триптофан, пролин, глицин, серин, треонин, тирозин, цистеин, аспарагин, глутамин, лизин, гистидин, аргинин, аспарагиновая и глутаминовая кислоты).

**АНАБОЛИЗМ** (анаболические пути) — процессы ферментативного синтеза сложных биологических молекул (углеводов, нуклеиновых кислот, белков, жиров) из простых предшественников с потреблением свободной энергии, которая поставляется в форме фосфатных связей АТФ.

**АНТИОКСИДАНТНАЯ АКТИВНОСТЬ** - активность, проявляемая действием антиоксидантов в живых организмах, подавляющих протекание процессов свободнорадикального окисления; эффект действия антиоксидантов часто используется в производстве пищевых продуктов; так, например, антиоксиданты (дигидрокверцетин, кверцетин, аскорбиновая кислота и др.) используются в качестве пищевых добавок или входят в состав уже готовых пищевых продуктов: молока, масла, сливок, сметаны, сыров и др.

**АНТИОКСИДАНТНАЯ СИСТЕМА** - это комплекс соединений, способных подавлять протекание свободнорадикальных реакций в биогенных системах; к этой группе относятся биогенные молекулы, которые по механизму действия можно условно разделить на две группы: 1) высокомолекулярные соединения — ферменты антиоксидантной защиты (супероксиддисмутаза, пероксидаза, каталаза и др.), а также белки, способные связывать ионы железа и меди, являющиеся катализаторами свободнорадикальных процессов (альбумин, трансферрин, ферритин и т. д.); 2) низкомолекулярные соединения, к которым относятся стероиды, убихиноны, фосфолипиды, некоторые аминокислоты, полиамины, мочевины, мочевая кислота, глутатион, аскорбат, билирубин, токоферолы и др.

**АНТИОКСИДАНТЫ** — это соединения, действие которых связано с обрывом цепной радикальной реакции, в результате чего образуются гидропероксид субстрата и обладающий низкой реакционной способностью свободный радикал ингибитора; антиоксиданты регулируют процессы свободнорадикального

окисления в биогенных системах, создают оптимальные условия для нормального метаболизма и функционирования клеток и тканей, их основной функцией в растительных и животных клетках является торможение процессов свободно-радикального окисления; эффективность действия антиоксиданта обусловлена предотвращением окисления SH-групп белков, сохранением состава биомембран, биологически активных веществ, информативных молекул и т. д., повреждение которых возникает в результате активации процесса перекисного окисления липидов; возможно проявление совместного действия а.; так, например, антиоксидантный эффект а-токоферола в мембранах усиливается аскорбатом; в присутствии аскорбата а-токоферол может восстанавливать перекись липида до его исходной формы, таким образом, уровень ПОЛ в клетке находится под контролем высокоактивной системы антиоксидантной защиты.

**АНТИРАДИКАЛЬНАЯ АКТИВНОСТЬ** — проявление реакционной способности соединения подавлять активность свободных радикалов, и в частности активных форм кислорода.

**АНТИГЕННАЯ ДЕТЕРМИНАНТА** — участок на поверхности белковой глобулы антигена, с которым специфично связываются антитела.

**АНТИГЕНЫ** — вещества, несущие признаки генетической чужеродности и индуцирующие синтез антител.

**АНТИКОДОН** — триплет, содержащийся в составе молекулы тРНК, комплементарный какому-нибудь кодону мРНК.

**АЦИДОЗ** — накопление в организме кислых продуктов метаболизма (ацетоксусная кислота, 3-гидроксимасляная кислота, ацетон), которые могут накапливаться при голодании, сахарном диабете, резкой смене диеты и т. п.

**АЭРОБЫ** — организмы, использующие в качестве акцептора электронов молекулярный кислород; к аэробам относятся все животные и растения, а также многие микроорганизмы.

**АЭРОБНЫЕ УСЛОВИЯ** — условия жизнедеятельности организмов и протекания биохимических реакций в присутствии кислорода, использующие его в качестве акцептора электронов.

**БРЛОК** — высокомолекулярное соединение, образованное за счет последовательного соединения α-L-аминокислот в полипептидную цепь, связанных между собой пептидной связью (-CO-NH-), согласно генетической информации, хранящейся в гене, и обладающим функционально активной третичной или четвертичной структурой; информация о природе аминокислот, последовательности их связывания в полипептидной цепи и количестве передается по следующей цепи. ДНК-»пре-РНК-»мРНК->белок.

**БЕЛОК-РЕПРЕССОР** — белок, выполняющее посреднические функции в регулировании активности гена, б-р. имеет сродство к гену-оператору и обратимо связывается с ним в комплекс, образование которого блокирует процесс синтеза пре-РНК; т. е. функция б-р. заключается в том, что он регулирует активность структурных генов, ответственных за синтез пре-РНК; при этом на поверхности белковой глобулы б-р. имеется участок, в котором специфически могут связываться низкомолекулярные регуляторные молекулы-индукторы.



**ВИТАМИНЫ** — это группа биологически активных веществ, синтез которых преимущественно происходит в бактериях и растениях, являющихся предшественниками кофакторов или простетических групп; недостаток витаминов вызывает у животных и человека развитие симптомов гипо- или авитаминозов, а их избыток — гипервитаминозы; в условно можно разделить на растворимые в полярных (водорастворимые: В<sub>р</sub> В<sub>2</sub>, В<sub>3</sub>, В<sub>4</sub>, В<sub>5</sub>, В<sub>6</sub>, В<sub>8</sub>, В<sub>12</sub>, В<sub>13</sub>В<sub>15</sub>, В<sub>с</sub>, С, Р, РР, Н, U, N, убихинон, ПАБК) и неполярных (жирорастворимые: А, В, Е, К, F растворителях).

**ВОДОРОДНАЯ СВЯЗЬ** — связь, образованная атомом водорода находящимся между двумя атомами электроотрицательных элементов; в образовании водородной связи участвуют такие электроотрицательные атомы, как кислород, азот, фтор, хлор; энергия водородной связи сравнительно мала (около 40 кДж/моль).

**ВОСКИ** — сложные эфиры высших многоатомных спиртов и высших жирных кислот.

**ГАНГЛИОЗИДЫ** — гликолипиды, в состав которых входит сиаловая кислота.

**ГЕН** — элементарная единица наследственности, в которой заключена информация о всех белках и рибонуклеиновых кислотах, участвующих в метаболических процессах, входящих в структуру мембран клеток.

**ГЕНЕТИЧЕСКИЙ КОД** — набор триплетов в ДНК, представленный тремя последовательно соединенными моонуклеотидами, содержащими информацию о первичной структуре белков, синтезируемых на рибосоме.

**ГЕНОМ** — совокупность генов, входящих в состав ДНК,

**ГЕНОТИП** — суммарная генетическая информация, содержащаяся в хромосомах, которая получена организмом от предыдущих поколений.

**ГИДРОЛАЗЫ** — класс ферментов, катализирующих расщепление связей с участием молекулы воды в качестве нуклеофила

**ГИДРОФИЛЬНОСТЬ** (гр. гидро — вода, фило — люблю, буквально - любящий воду) — свойство веществ, материалов интенсивно взаимодействовать с водой, хорошо растворяться в воде.

**ГИДРОФОБНОСТЬ** (гр. гидро — вода, фобос — страх, боязнь, букв. боящийся воды) — свойство веществ, материалов слабо взаимодействовать с водой, плохо растворяться в воде.

**ГИСТОНЫ** — небольшие щелочные белки (12...30 кДа), преимущественно расположенные в ядре животных и растений и играющие важную роль в структуре хроматина.

**ГЛИКОЛИЗ** — анаэробный процесс расщепления одной молекулы глюкозы до двух молекул молочной кислоты при участии ферментов цитоплазмы.

**ГЛИКОКАЛИКС** — структурное образование поверхностной мембраны клетки, состоящее из гликолипидов, полярные головки которых вместе с углеводными остатками белков (гликопротеинов) образуют наружное покрытие плазматической мембраны.

**ГЛИКОНЕОГЕНЕЗ** — процесс синтеза глюкозы из пировиноградной кислоты или производных аминокислот при участии ферментов цитоплазмы;

**ГЛИКОПРОТЕИНЫ** — сложные белки, в состав которых входят углеводы; г. выполняют функции рецепторов мембран, участвующих в процессах биологического распознавания соединений и клеток (гормонов, (бактерий и вирусов); ряд гликопротеинов, циркулирующих в кровяном русле человека и животных, являются транспортными белками; каталитическая функция выполняется такими белками, как пероксидаза, холинэстераза, глюкооксидаза, энтерокиназа и др., содержащие в своем составе углеводы; входя в состав межклеточного вещества соединительной ткани, г. выполняют структурно-механическую функцию.

**ГОРМОНЫ** — группа биологически активных веществ, синтез которых осуществляется в специализированных эндокринных железах или в тканях, проявляющих действие через рецепторную систему; при этом рецептор может располагаться на внешней поверхности клеточной мембраны или в цитоплазме клетки; действие г. проявляется посредством передачи сигнала рецептору при образовании с ним комплекса; по своей природе рецептор является гликопротеидом.

**ДВУСТУПЕНЧАТОЕ ОХЛАЖДЕНИЕ МЯСА** - это способ воздействия температуры на мясо, основанный на том, что первоначальное охлаждение и выдерживание мяса производится при одной температуре в течение определенного времени, а последующее хранение мяса осуществляется при более низкой температуре.

**ДЕЗОКСИРИБОНУКЛЕИНОВАЯ КИСЛОТА (ДНК)** - это высокомолекулярное соединение, образованное за счет последовательного связывания нуклеотидов в полинуклеотидную цепь, в упорядоченном расположении которых заложена индивидуальная информация о живом организме, реализуемая через упорядоченный синтез белков и формирование специализированных клеточных структур, определяющих индивидуальные признаки организма; ДНК является полинуклеотидом (биополимером), в составе которого азотистое основание (аденин, гуанин, цитозин, тимин), моносахарид (дезоксирибоза) и остаток фосфорной кислоты; в полинуклеотидной цепи нуклеотиды последовательно связаны между собой за счет фосфодиэфирной связи

**ДЕЗАМИНИРОВАНИЕ АМИНОКИСЛОТ** - реакции, катализируемые ферментами, в которых от аминокислот отщепляется амино- группа

**ДЕКАРБОКСИЛИРОВАНИЕ АМИНОКИСЛОТ** - тип ферментативных реакций, сопровождающихся отщеплением от аминокислоты  $\text{CO}_2$  с последующим образованием аминов:

**ДЕНАТУРАЦИЯ** — представляет собой внутримолекулярное изменение пространственного расположения по отношению друг к другу отдельных пептидных фрагментов в белковой макромолекуле или ДНК без разрыва ковалентных связей в результате действия химических или физических факторов (ионы тяжелых металлов, органические растворители, кислоты, щелочи, температура, ионизирующее излучение и др.), приводящих к изменению их физико-химических свойств и к утрате функциональной активности.

**ДЕНАТУРАЦИЯ БЕЛКОВ** — белки под действие высокой температуры (50...60 С) и кислотности среды ( $4,0 < \text{pH} < 10,0$ ) начинают изменять свою пространственную структуру, что приводит к нарушению их нативной (природной)

конформации, разворачивание глобулы белка делает доступными для воды гидрофобные остатки аминокислот, которые в нативном состоянии формировали преимущественно ядро белка, взаимодействие их радикалов может приводить к образованию крупных ассоциатов денатурированных белков, о чем свидетельствует степень помутнения раствора или образование осадков.

**ДИССИМИЛЯЦИЯ** (реакции энергетического обмена) — процесс направленного распада веществ в клетках живых организмов; при этом накопившаяся в результате распада веществ энергия генерируется в связях высокоэнергетических молекул (АТФ, ГТФ, ЦТФ, УДФ и др.), используемых в дальнейшем для синтеза пластических веществ; к процессам д. можно отнести гликолиз — распад глюкозы, липогенез — окисление жирных кислот, гликогенез — расщепление гликогена и др.

**ИЗОМЕРАЗЫ** — это класс ферментов, катализирующих внутри- молекулярные превращения (рацемизация или эпимеризация); в названии фермента присутствует слово «рацемаза» (аланин-рацемаза, метионин-рацемаза, гидроксипролин-рацемаза, лактат-рацемаза и др.).

**ИЗОФЕРМЕНТЫ** (изоэнзимы) — группа ферментов, выполняющих идентичную каталитическую функцию у одного биологического вида, но отличающихся между собой по структуре и ряду физико-химических свойств (электрофоретическая подвижность, растворимость, каталитическими константами), вследствие генетически обусловленных небольших различий в первичной структуре, которые проявляются при формировании нативной структуры ферментов.

**ИЗОЭЛЕКТРИЧЕСКАЯ ТОЧКА** — состояние заряженности белки при определенном рН, при котором устанавливается равенство положительных и отрицательных зарядов в молекуле белка; в растворе с определенным рН, которое совпадает с величиной и. э. т., белок в электрическом поле неподвижен,

**ИММУНИТЕТ** (от лат. — освобождение, избавление от чего-либо) — защитная реакция организма, выражающаяся в невосприимчивости организма к инфекционным агентам и чужеродным веществам; различают естественный или врожденный и. — наследуемый организмом от родителей — и искусственный или приобретенный и. — вырабатываемый у человека после перенесенного инфекционного заболевания

**ХЕЛИКАЗЫ** — ферменты, расплетающие двойную спираль ДНК и удерживающие ее одиночные цепи от воссоединения.

**ХОЛОФЕРМЕНТ** — это активная форма фермента, состоящая из кофермента и белка (белковой части фермента).

**ЦИКЛ ТРИКАРБОНОВЫХ КИСЛОТ** (Цикл Кребса) - аэробный процесс окисления биологических молекул (аминокислот, жирных кислот и углеводов) до  $\text{CO}$  и  $\text{H}_2\text{O}$ ; ц. т. к. протекает в митохондриях, обеспечивая генерацию восстановленных коферментов (НАДН и ФАДН<sub>2</sub>);

**ЧЕТВЕРТИЧНАЯ СТРУКТУРА БЕЛКА** - структура, сформированная из двух и более субъединиц (мономерных полипептидных цепей, имеющих третичную структуру), с образованием единого функционально активного комплекса стабилизированного за счет нековалентных связей (гидрофобных, гидрофильных и ионных) и выполняющего специфичную функцию.



Приложение №1 к рабочей программе дисциплины  
«Биологическая химия», одобренной методической ко-  
миссией Технологического факультета (протокол № 21  
от 26.08.2024) и утвержденной деканом 26.08.2024 г.

МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА  
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
Федеральное государственное бюджетное образовательное  
учреждение высшего образования  
«Пензенский государственный аграрный университет»

**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ПО ДИСЦИПЛИНЕ**

**Биологическая химия**

Направление подготовки  
**36.03.01 Ветеринарно-санитарная экспертиза**

(код и наименование направления подготовки)

Направленность (профиль)  
**Ветеринарно-санитарная экспертиза**

Квалификация  
«Бакалавр»

Форма обучения – очная, заочная

Пенза – 2024

## 1 Перечень компетенций с указанием этапов их формирования

Конечным результатом освоения программы дисциплины является достижение показателей форсированности компетенций «знать», «уметь», «владеть», определенных по отдельным компетенциям.

Этапы формирования компетенции в рамках дисциплины связаны с достижениями показателей идентификаторов достижения (ИД), от понятийного уровня (ИД-1) до уровня формирования навыка (ИД-3). В ряду дисциплин, формирующих данную компетенцию у обучающегося. Биохимия обеспечивает достижение требований следующих дескрипторов: 32 (ИД-1<sub>ОПК-1</sub>) (начальный уровень), У2 (ИД-2<sub>ОПК-1</sub>) (повышенный уровень), В2 (ИД-3<sub>ОПК-1</sub>) (высокий уровень). Содержание индикаторов и дескрипторов компетенций в рамках дисциплины Биохимия приведены в таблице 1.

*Таблица 1.1 – Дисциплина «Биологическая химия» направлена на формирование компетенций*

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Этапы формирования компетенции
ОПК-1 -Способен определять биологический статус, нормативные общеклинические показатели органов и систем организма животных, а также качества сырья и продуктов животного и растительного происхождения	ИД-1 <sub>ОПК-1</sub> Знать: нормативные общеклинические показатели органов и систем организма животных, показатели качества сырья и продуктов животного происхождения	32 (ИД-1 <sub>ОПК-1</sub> ) Знать: биохимические показатели органов и систем организма животных, биохимические показатели качества сырья и продуктов животного происхождения
	ИД-2 <sub>ОПК-1</sub> Уметь: определять биологический статус, нормативные общеклинические показатели органов и систем организма животных	У2 (ИД-2 <sub>ОПК-1</sub> ) Уметь: определять нормативные биохимические показатели органов и систем организма животных
	ИД-3 <sub>ОПК-1</sub> Владеть: навыками использования физиолого-биохимических методов мониторинга обменных процессов, а также качества сырья и продуктов животного происхождения	В2 (ИД-3 <sub>ОПК-1</sub> ) Владеть: методами биохимических исследований для мониторинга обменных процессов, качества сырья и продуктов животного происхождения

## 2. Паспорт фонда оценочных средств по дисциплине

Таблица 2.1 – Паспорт фонда оценочных средств по дисциплине «Биологическая химия»

№ п/п	Контролируемые разделы (темы) дисциплины	Код и наименование контролируемой компетенции	Код и содержание индикатора достижения компетенции	Планируемые результаты	Наименование контрольного мероприятия
1.	Белки, строения, функции и биологическая роль.	ОПК-1 – Способен определять биологический статус, нормативные общеклинические показатели органов и систем организма животных, а также качества сырья и продуктов животного и растительного происхождения	ИД-1 <sub>ОПК-1</sub> Знать: особенности строения белков, их функции и биологическую роль	32 (ИД-1 <sub>ОПК-2</sub> ) Знать: особенности строения белков, их функции и биологическую роль	Собеседование; тест, экзамен
			ИД-2 <sub>ОПК-1</sub> Уметь: определять концентрацию белков в плазме, сыворотке крови в биологических объектах	У2 (ИД-2 <sub>ОПК-1</sub> ) Уметь: определять концентрацию белков в плазме, сыворотке крови в биологических объектах	Задача (практическое задание); собеседование; экзамен
			ИД-3 <sub>ОПК-1</sub> Владеть: навыками оценки состояния белков, функциональных свойств белков, проводить анализ различных состояний белков	В2 (ИД-3 <sub>ОПК-1</sub> ) Владеть: навыками оценки состояния белков, функциональных свойств белков, проводить анализ различных состояний белков	Задача (практическое задание); собеседование, экзамен
2.	Углеводы. Строения, функции и биологическая роль.		ИД-1 <sub>ОПК-1</sub> Знать: особенности строения углеводов, их функции и биологическую роль	32 (ИД-1 <sub>ОПК-1</sub> ) Знать: Знать: особенности строения белков, их функции и биологическую роль	Собеседование; тест, экзамен
			ИД-2 <sub>ОПК-1</sub> Уметь: определять концентрацию углеводов в плазме,	У2 (ИД-2 <sub>ОПК-1</sub> ) Уметь: определять концентрацию	Задача (практическое

№ п/п	Контролируемые разделы (темы) дисциплины	Код и наименование контролируемой компетенции	Код и содержание индикатора достижения компетенции	Планируемые результаты	Наименование контрольного мероприятия
			сыворотке крови в биологических объектах	углеводов в плазме, сыворотке крови в биологических объектах	задание); собеседование; экзамен
			ИД-3 <sub>ОПК-1</sub> Владеть: навыками оценки состояния углеводов, функциональных свойств углеводов, проводить анализ различных состояний углеводов	В2 (ИД-3 <sub>ОПК-1</sub> ) Владеть: навыками оценки состояния углеводов, функциональных свойств углеводов, проводить анализ различных состояний углеводов	Задача (практическое задание); собеседование; экзамен
3	Липиды. Строения, функции и биологическая роль Нуклеиновые кислоты, их строения и функции		ИД-1 <sub>ОПК-1</sub> Знать: особенности строения липидов и нуклеиновых кислот, их функции и биологическую роль	32 (ИД-1 <sub>ОПК-1</sub> ) Знать: Знать: особенности строения липидов и нуклеиновых кислот, их функции и биологическую роль	Собеседование; тест, экзамен
			ИД-2 <sub>ОПК-1</sub> Уметь: определять концентрацию липидов и нуклеиновых кислот в плазме, сыворотке крови в биологических объектах	У2 (ИД-2 <sub>ОПК-1</sub> ) Уметь: определять концентрацию липидов и нуклеиновых кислот в плазме, сыворотке крови в биологических объектах	Задача (практическое задание); собеседование; экзамен
			ИД-3 <sub>ОПК-1</sub> Владеть: навыками оценки состояния липидов и нуклеиновых кислот, функциональных	В2 (ИД-3 <sub>ОПК-1</sub> ) Владеть: навыками оценки состояния липидов и нуклеиновых кислот,	Задача (практическое задание); собеседование; экзамен



№ п/п	Контролируемые разделы (темы) дисциплины	Код и наименование контролируемой компетенции	Код и содержание индикатора достижения компетенции	Планируемые результаты	Наименование контрольного мероприятия
			свойств углеводов, проводить анализ различных состояний углеводов	функциональных свойств углеводов, проводить анализ различных состояний углеводов	
4	Генерирование и хранение метаболической энергии. Гликолиз		ИД-1 <sub>ОПК-1</sub> Знать: основные этапы окисления глюкозы, ферментативные реакции на каждом этапе гликолиза, суммарный выход энергии в процессе гликолиза	32 (ИД-1 <sub>ОПК-1</sub> ) Знать: основные этапы окисления глюкозы, ферментативные реакции на каждом этапе гликолиза, суммарный выход энергии в процессе гликолиза	Собеседование; тест, экзамен
			ИД-2 <sub>ОПК-1</sub> Уметь: определять концентрацию начальных продуктов гликолиза и конечного продукта – пировиноградную кислоту и молочную	У2 (ИД-2 <sub>ОПК-1</sub> ) Уметь: определять концентрацию начальных продуктов гликолиза и конечного продукта – пировиноградную кислоту и молочную	Задача (практическое задание); собеседование; экзамен
			ИД-3 <sub>ОПК-1</sub> Владеть: навыками оценки состояния углеводного обмена на этапе гликолиза, рассчитать чистый суммарный выход энергии	В2 (ИД-3 <sub>ОПК-1</sub> ) Владеть: навыками оценки состояния углеводного обмена на этапе гликолиза, рассчитать чистый суммарный выход энергии	Задача (практическое задание); собеседование; экзамен

№ п/п	Контролируемые разделы (темы) дисциплины	Код и наименование контролируемой компетенции	Код и содержание индикатора достижения компетенции	Планируемые результаты	Наименование контрольного мероприятия
5	Цикл трикарбоновых кислот.		ИД-1 <sub>ОПК-1</sub> Знать: основные этапы окисления пировиноградной кислоты, ферментативные реакции на каждом этапе цикла трикарбоновых кислот, суммарный выход энергии в процессе цикла трикарбоновых кислот	32 (ИД-1 <sub>ОПК-1</sub> ) Знать: основные этапы окисления пировиноградной кислоты, ферментативные реакции на каждом этапе цикла трикарбоновых кислот, суммарный выход энергии в процессе цикла трикарбоновых кислот	Собеседование; тест, экзамен
			ИД-2 <sub>ОПК-1</sub> Уметь: определять концентрацию начальных продуктов цикла трикарбоновых кислот и конечного продукта цикла. Активность ферментов цикла трикарбоновых кислот	У2 (ИД-2 <sub>ОПК-1</sub> ) Уметь: определять концентрацию начальных продуктов цикла трикарбоновых кислот и конечного продукта цикла. Активность ферментов цикла трикарбоновых кислот	Задача (практическое задание); собеседование; экзамен
			ИД-3 <sub>ОПК-1</sub> Владеть: навыками оценки состояния углеводного обмена на этапе цикла трикарбоновых кислот, рассчитать чистый суммарный выход энергии	В2 (ИД-3 <sub>ОПК-1</sub> ) Владеть: навыками оценки состояния углеводного обмена на этапе цикла трикарбоновых кислот, рассчитать чистый суммарный выход энергии	Задача (практическое задание); собеседование; экзамен

### 3. Контрольные мероприятия и применяемые оценочные средства по дисциплине

Таблица 3.1– Контрольные мероприятия и применяемые оценочные средства по дисциплине «Биологическая химия»

Индекс контролируемой компетенции (или ее части)	Наименование контрольных мероприятий							
	Дискус-сия	Тестиро-вание	Решение за-дач, творче-ских зада-ний	Анализ кон-кретных си-туаций	Рефераты, доклады	Разра-ботка проекта	Зачёт	Экзамен
	Наименование материалов оценочных средств							
	Вопросы дискус-сии	Вопросы и зада-ния те-ста	Типовые задачи, творческие задания	Кейсы	Темы рефе-ратов, до-кладов	Задания для про-ектов	Во-просы к за-чёту	-
История развития биохимии. ОКП1 Код 36	+			-				-
Белки, строения, функции и биологическая роль. Код 36, У6 ОКП1	-	+	-	-	-	-	+	-
Углеводы. Строения, функции и биологическая роль. Код 36, У6 ОКП1	+	+	-	-	-	-	+	-
Липиды. Строения, функции и биологическая роль Код 36, У6 ОКП1	+	+	-	-	-	-	+	-
Нуклеиновые кислоты, их строения и функции Код 36, У6 ОКП1	+	+	-	-	+	-	-	-
Генерирование и хранение метаболической энер-гии. Гликолиз Код 35, У4, В3 ОПК1	+	+	-	-	-	-	-	-
Цикл трикарбоновых кислот. Код 35, У4,В3 ОПК1	+	+	-	-	-	-	-	-
Обмен жиров Код 35, У4, В3 ОПК1	+	+	-	-	-	-	-	-
Обмен нуклеиновых кислот. Нуклеиновые кис-лоты вирусов. Биосинтез белков. Код 35, У4,В3 ОПК1	+	+	-	-	-	-	-	-

# 1 Показатели и критерии оценивания компетенций

## ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ДЛЯ ФОРМИРОВАНИЯ КОМПЕТЕНЦИИ И КРИТЕРИИ ИХ ОЦЕНИВАНИЯ

Планируемые результаты обучения*(показатели освоения компетенции)	Критерии оценивания результатов обучения				
	1	2	3	4	5
<b>ЗНАТЬ:</b> биохимические основы жизнедеятельности организма <b>Код 36 (ОКП-1)</b>	Отсутствие знаний	Фрагментарные знания биохимических основ жизнедеятельности организма	Общие, но не структурированные знания биохимических основ жизнедеятельности организма	Сформированные, но содержащие отдельные пробелы знания биохимических основ жизнедеятельности организма	Сформированные систематические знания биохимических основ жизнедеятельности организма
<b>ЗНАТЬ:</b> биохимические функции отдельных органов, тканей и особенности их молекулярных процессов (в клетках печени, почках, миокарда, легких, крови,	Отсутствие знаний	Допускает существенные ошибки при демонстрации знаний биохимических функций отдельных органов, тканей и особенности их молекулярных процессов (в клетках печени, почках, миокарда, легких, крови,	Демонстрирует частичные знания биохимических функций отдельных органов, тканей и особенности их молекулярных процессов (в клетках печени, почках, миокарда, легких, крови, железистой и других тканей	Демонстрирует знания биохимических функций отдельных органов, тканей и особенности их молекулярных процессов (в клетках печени, почках, миокарда, легких, крови, железистой и других тканей	Раскрывает полное содержание знаний биохимических функций отдельных органов, тканей и особенности их молекулярных процессов (в клетках печени, почках, миокарда, легких, крови, железистой и других тканей жизненно

железистой и других тканей жизненно важных систем организма) Код 35 (ОПК-1)		железистой и других тканей жизненно важных систем организма)	жизненно важных систем организма)	жизненно важных систем организма)	важных систем организма)
<b>УМЕТЬ:</b> определять физико-химические константы органических веществ, применять знания о свойствах органических веществ в биохимии, фармакологии, токсикологии Код У6 (ОКП-1)	Отсутствие умений	Частично освоенное умение определять физико-химические константы органических веществ, применять знания о свойствах органических веществ в биохимии, фармакологии, токсикологии	В целом успешно, но не систематически осуществляемое умение определять физико-химические константы органических веществ, применять знания о свойствах органических веществ в биохимии, фармакологии, токсикологии	В целом успешное, но содержащие отдельные пробелы умение определять физико-химические константы органических веществ, применять знания о свойствах органических веществ в биохимии, фармакологии, токсикологии	Сформированное умение определять физико-химические константы органических веществ, применять знания о свойствах органических веществ в биохимии, фармакологии, токсикологии
<b>УМЕТЬ:</b> объяснять процессы, происходящие в организме, с общебиологической и биохимической точек зрения; использовать знание физиологии при оценке состояния	Отсутствие умений	Частично освоенное умение объяснять процессы, происходящие в организме, с общебиологической и биохимической точек зрения; использовать знание физиологии при	В целом успешное, но не систематическое умение объяснять процессы, происходящие в организме, с общебиологической и биохимической точек зрения; использовать знание физиологии при оценке состояния животного	В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы умение объяснять процессы, происходящие в организме, с общебиологической и биохимической точек зрения; использовать знание	Успешное и систематическое умение объяснять процессы, происходящие в организме, с общебиологической и биохимической точек зрения; использовать знание физиологии при

животного Код У4 (ОПК-1)		оценке состояния животного		физиологии при оценке состояния жи- вотного	оценке состояния жи- вотного
<b>ВЛАДЕТЬ:</b> биоло- гическими поняти- ями закономерно- стей процессов жизнедеятельно- сти, свойственных живым системам, способностью ис- пользовать основ- ные законы биоло- гии в профессио- нальной деятельно- сти Код В3 (ОПК- 1)	Отсутствие навы- ков	Частично владеет биологическими по- нятиями закономер- ностей процессов жизнедеятельности, свойственных жи- вым системам, спо- собностью использо- вать основные за- коны биологии в про- фессиональной дея- тельности	Владеет некоторыми основными биологиче- скими понятиями зако- номерностей процессов жизнедеятельности, свойственных живым системам, способно- стью использовать ос- новные законы биоло- гии в профессиональ- ной деятельности	В целом успешное, но содержащее отдель- ные пробелы владение биологическими поня- тиями закономерно- стей процессов жизне- деятельности, свой- ственных живым си- стемам, способностью использовать основ- ные законы биологии в профессиональной деятельности	Владеет основными биологическими поня- тиями закономерно- стей процессов жизне- деятельности, свой- ственных живым си- стемам, способностью использовать основ- ные законы биологии в профессиональной деятельности

**4. Типовые контрольные задания и иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности по дисциплине**

**Перечень вопросов для коллоквиумов**  
по дисциплине «Биологическая химия»  
(наименование дисциплины)

1. Понятие о нуклеиновых кислотах
2. Характеристика дезоксирибонуклеиновой кислоты
3. Характеристика рибонуклеиновой кислоты
4. Строение ДНК. Современное представление о генетическом подобию человека и животных.
5. Строение РНК
6. Азотистые основания нуклеиновых кислот
7. Принцип комплементарности азотистых оснований
8. Основные этапы гликолиза
9. Ферменты основных этапов гликолиза
10. Конечные продукты гликолиза
11. Цикл трикарбоновых кислот. Характеристика
12. Образование НАД и НАДН в цикле трикарбоновых кислот
13. Образование АТФ в процессе гликолиза и цикла трикарбоновых кислот
14. Окислительное фосфорилирование. Основные этапы.
15. Суммарная реакция окисления глюкозы
16. Строение жирных кислот
17. Окисление жирных кислот. Отличия в процессе окисления жирных кислот в организме человека и животных
18. Методы определения белков
19. Методы определения липидов
20. Методы определения углеводов
21. Перекисное окисление жиров
22. Синтез белка
23. Витамины и их роль в организме
24. Гормоны и их роль в организме
25. Ферменты – ускорители биохимических процессов.
26. Химический состав семян масличных растений.
27. Характеристика растительных масел основных масличных культур.
28. Биохимические процессы при созревании, послеуборочном дозревании и хранении масличных семян.

## **Перечень дискуссионных тем для круглого стола**

### **(дискуссии)**

по дисциплине «Биологическая химия»

1. Современные биохимические методы исследований сельскохозяйственной продукции
2. Значение биохимии сельскохозяйственной продукции как науки для производства

### **Темы докладов**

по дисциплине «Биохимия»

(наименование дисциплины)

- 1) Применение достижений биохимии в промышленности, медицине, сельском хозяйстве.
- 2) Сравнительная характеристика биохимического состава и свойств молока разных видов сельскохозяйственных животных.
- 3) Влияние условий хранения на качество молока и молочных продуктов.
- 4) Пороки молока и кисломолочных продуктов, вызванные гидролизом и окислением липидов.
- 5) Распад белков и изменение аминокислот как факторы, снижающие пищевую ценность молока и молочных продуктов.
- 6) Лечебное воздействие кисломолочных продуктов.
- 7) Использование молока и молочных продуктов людьми различных этнических групп.
- 8) Биохимические основы производства детских молочных продуктов и заменителей цельного молока.
- 9) Биологически активные вещества в молоке
- 10) Химические, физические и органолептические свойства молока
- 11) Пороки молочных продуктов, вызванные липолитической порчей.
- 12) Пороки молочных продуктов, вызванные действием света.
- 13) Синтез и секреция молока.
- 14) Биохимические и физико-химические процессы при производстве сыра
- 15) Биохимические и физико-химические процессы при производстве творога
- 16) Ароматизаторы и вкусовые вещества, применяемые в молочной промышленности
- 17) Биохимия молочнокислых заквасок. Приготовление и применение заквасок в производственных условиях.
- 18) Биохимические процессы в мясе после убоя
- 19) Биохимические факторы, способствующие росту мышечной ткани и участвующие в формировании мясной продуктивности



- 20) Вредоносное действие окисленных липидов в продуктах питания. Участие витамина Е в снижении перекисного окисления липидов.
- 21) Влияние холестерина на биологическую ценность пищевых продуктов. Проблема вегетарианства.
- 22) Ароматизаторы и вкусовые вещества, используемые в изготовлении мясных продуктов.
- 23) Проблема возможной токсичности химических добавок.
- 24) Биохимические основы использования растительных белков при производстве мясопродуктов.
- 25) Мясные продукты в питании детей и пожилых людей.
- 26) Биохимия мышечной ткани
- 27) Биохимия соединительной ткани
- 28) Биохимия жировой ткани
- 29) Состав, свойства и пищевая ценность мяса
- 30) Биохимические основы созревания мяса
- 31) Биохимические изменения мяса под воздействием микробов
- 32) Изменения мяса в процессе посола
- 33) Изменения свойств мяса при копчении
- 34) Изменения основных компонентов мяса при тепловом воздействии
- 35) Биохимия яйца
- 36) Биохимические изменения в морозобойном и суховейном зерне, при проращении зерна.
- 37) Биохимические изменения в зерне при самосогревании и повреждении зерна сушкой.
- 38) Биохимические процессы при созревании, послеуборочном дозревании и хранении масличных семян.
- 39) Факторы, снижающие накопление в клубнях картофеля редуцирующих сахаров и свободных аминокислот.
- 40) Изменение химического состава клубней картофеля при созревании.
- 41) Влияние природно-климатических условий, орошения и режима питания растений на накопление сахаров, витаминов и азотистых веществ в корнеплодах.
- 42) Биохимические изменения веществ в вегетативной массе бобовых и злаковых трав в процессе их роста и развития.
- 43) Формирование вкуса, аромата и питательных свойств овощей
- 44) Биохимические изменения в овощах при хранении и переработке.
- 45) Биохимические процессы в созревающих плодах и ягодах.
- 46) Формирование вкусо-ароматических и питательных свойств у плодов и ягод.
- 47) Связь биохимии растений и биотехнологии
- 48) Взаимопревращение моносахаридов и их производных в растительном организме.
- 49) Производные моносахаридов и их роль в жизни растений

- 50) Запасные полисахариды растений – особенности строения и биосинтеза.
- 51) Многообразие структурных полисахаридов растений, взаимосвязь структуры и функции.
- 52) Сравнительный анализ белкового состава животных и растительных организмов.
- 53) Зернобобовые растения – важный источник растительных белков.
- 54) Белки – ингибиторы протеолитических ферментов у растений.
- 55) Ядовитые вещества белкового происхождения; распространение в природе, особенности структуры и функции.
- 56) Металло-коэнзимы в жизни растений.
- 57) Использование растительных ферментов в медицине и промышленности.
- 58) Особенности липидного состава растительных организмов.
- 59) Многообразие состава и функций органических кислот в растительных организмах.
- 60) Изменение содержания органических кислот при созревании и хранении плодов и овощей.
- 61) Флавоноиды растений: природа, распространение и функции.
- 62) Алкалоиды растений и их практическое использование.
- 63) Растительные яды, возможности их использования в медицине и научной деятельности.
- 64) Наркотические вещества растительного происхождения, методы их обнаружения в биологических образцах.
- 65) Природа и биологическая активность эфирных масел растений.

Оценка "отлично" выставляется студенту, если выполнены все требования к докладу: обозначена проблема и обоснована её актуальность, сделан краткий анализ различных точек зрения на рассматриваемую проблему и логично изложена собственная позиция, сформулированы выводы, тема раскрыта полностью, выдержан объём, даны правильные ответы на дополнительные вопросы.

Оценка "хорошо" выставляется студенту, если основные требования к докладу выполнены, но при этом допущены недочёты. В частности, имеются неточности в изложении материала; отсутствует логическая последовательность в суждениях; не выдержан объём доклада; на дополнительные вопросы при защите даны неполные ответы.

Оценка "удовлетворительно" выставляется студенту, если имеются существенные отступления от требований, предъявляемых к докладу. В частности: тема освещена лишь частично; допущены фактические ошибки в содержании доклада или при ответе на дополнительные вопросы; отсутствует вывод. Оценка "неудовлетворительно" выставляется студенту, если тема доклада не раскрыта, обнаруживается существенное непонимание проблемы.

**Тестовые задания**  
по дисциплине «Биологическая химия»

Тестовые задания закрытого типа

1. Структурной единицей белков является
  1. Глюкоза
  2. Альфа аминокарбоновая кислота
  3. Холестерол
  4. Аденин
2. К защитным белкам относятся
  1. гемоглобин
  2. миозин
  3. соматотропин
  4. иммуноглобулин
3. Структурной единицей углеводов является
  1. аминокислоты
  2. жирные кислоты
  3. Глицерин
  4. глюкоза
4. Насыщенные жирные кислоты имеют:
  1. две двойные связи
  2. Одну двойную связь
  3. много двойных связей
  4. нет двойных связей
5. Какая жирная кислота относится к омега-3 кислоте
  1. линолевая
  2. пальметиновая
  3. линоленовая
  4. Олеиновая

Тестовые задания открытого типа

1. Перечислите не менее четырех функции белков.

---

2. Денатурация и ренатурация белка

---

3. Перечислите азотистые основания ДНК и РНК

---

4. Опишите строение жиров

---

5. Перечислите конечные продукты цикла Кребса

---

**Вопросы к зачету**  
по дисциплине «Биологическая химия»  
(наименование дисциплины)

1. Предмет, задачи и методы биологической химии.
2. Понятие об основных органических соединениях и их биологических функциях.
3. Строение, свойства и классификация аминокислот. Роль аминокислот в обмене азотистых веществ организмов.
4. Структура белков. Физико-химические свойства белков.
5. Функции белков в организме. Современная классификация белков. Содержание и состав белков в продуктах растительного и животного происхождения.
6. Прионы и шапероны. Строение и биологическая роль.
7. Методы определения белка в биологических объектах.
8. Общая характеристика и классификация углеводов. Роль углеводов в жизнедеятельности организмов.
9. Строение, свойства и биологические функции сахарозы, мальтозы, лактозы, целлобиозы, крахмала, гликогена, клетчатки, гемицеллюлоз, пектиновых веществ.
10. Основные разновидности липидов и их значение для растений, животных и человека. Понятие о незаменимых жирных кислотах.
11. Роль витаминов в обмене веществ организмов и их значение в питании человека и кормлении сельскохозяйственных животных.
12. Классификация витаминов. Жирорастворимые и водорастворимые витамины.
13. Ферменты. Физико-химические свойства ферментов.
14. Характеристика углеводов. Строение моносахаридов.
15. Полисахариды. Крахмал, целлюлоза и клетчатка.
16. Этапы энергетического обмена в организме.
17. Подготовительный этап. Расщепление углеводов в пищеварительном тракте разных видов сельскохозяйственных животных.
18. Этап гликолиза. Основные ферменты этапа.
19. Цикл трикарбоновых кислот. Основные промежуточные продукты цикла.
20. Методы определения углеводов в биологических объектах.
21. Образование НАД, НАДН и АТФ в цикле трикарбоновых кислот.
22. Окислительное фосфорилирование. Образование энергии в виде АТФ.
23. Нуклеиновые кислоты. Строение и функции. Генетическое подобие человека и животных
24. Азотистые основания нуклеиновых кислот.
25. Жиры. Строение и функции.
26. Жирные кислоты. Классификация, строение. Окисление жирных кислот в организме человека и животных
27. Перекисное окисление жирных кислот.
28. Методы определения липидов в биологических объектах.

29. Обмен жиров в организме животных.
30. Биосинтез белка. Этапы синтеза.
31. Химический состав молока (вода, белки, липиды, углеводы, витамины, ферменты, гормоны, минеральные вещества). Отличия в химическом составе женского и коровьего молока
32. Физико-химические и бактерицидные свойства молока. Химический состав молозива.
33. Биохимические изменения компонентов молока при переработке. Брожение молочного сахара.
34. Биохимические изменения компонентов молока при переработке. Гидролиз и окисление липидов.
35. Химический состав мяса.
36. Биохимия мышечной ткани
37. Биохимия жировой и соединительной тканей.
38. Биохимия костной и хрящевой тканей.
39. Биохимия крови.
40. Биохимические процессы в мясе после убоя (посмертное окоченение, созревание, загар мяса).
41. Химический состав зерна злаковых культур. Биохимические изменения в зерне при самосогревании и повреждении зерна сушкой.
42. Химический состав зерна зернобобовых культур. Особенности состава белков, углеводов, витаминов, минеральных веществ в семенах бобовых растений.
43. Химический состав семян масличных растений.
44. Характеристика растительных масел основных масличных культур.
45. Биохимические процессы при созревании, послеуборочном дозревании и хранении масличных семян.
46. Химический состав клубней картофеля. Особенности распределения химических веществ в различных частях клубней.
47. Изменение химического состава клубней картофеля при созревании. Формирование кулинарных и технологических свойств клубней картофеля.
48. Биохимические процессы при созревании и хранении корнеплодов.
49. Химический состав овощей. Особенности строения овощей и распределения в них основных химических веществ.
50. Биохимические процессы в созревающих овощах. Формирование вкуса, аромата и питательных свойств овощей при созревании и под влиянием природно-климатических факторов, орошения, применяемых удобрений. Факторы, снижающие накопление в овощах нитратов.
51. Биохимические изменения в овощах при хранении и переработке.
52. Химический состав плодов и ягод. Особенности строения плодов и ягод и распределения в них химических веществ.
53. Биохимические процессы в созревающих плодах и ягодах. Формирование вкуса, аромата и питательных свойств плодов и ягод под влиянием природно-климатических факторов, орошения, применяемых

удобрений.

54. Биохимические изменения в плодах и ягодах при переработке.

## **6 МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ, ОПРЕДЕЛЯЮЩИЕ ПРОЦЕДУРЫ ОЦЕНИВАНИЯ ЗНАНИЙ, УМЕНИЙ, НАВЫКОВ И (ИЛИ) ОПЫТА ДЕЯТЕЛЬНОСТИ, ХАРАКТЕРИЗУЮЩИХ ЭТАПЫ ФОРМИРОВАНИЯ КОМПЕТЕНЦИЙ**

### **6.1 Методические материалы для текущего контроля успеваемости**

Оценивание знаний, умений и навыков по дисциплине «Биологическая химия» проводится с целью определения уровня освоения дисциплины и сформированности компетенций, предусмотренных рабочей программой. Оценивание результатов обучения по дисциплине осуществляется по регламентам текущего контроля и промежуточной аттестации.

Задания для текущего контроля и проведения промежуточной аттестации должны быть направлены на оценивание:

- 1) уровня освоения теоретических понятий, научных основ профессиональной деятельности;
- 2) степени готовности обучающегося применять теоретические знания и профессионально значимую информацию;
- 3) сформированности когнитивных дескрипторов, значимых для профессиональной деятельности.

При составлении заданий необходимо иметь в виду, что они должны носить практико-ориентированный комплексный характер, быть направлены на формирование и закрепление общекультурных, общепрофессиональных и профессиональных компетенций.

Текущий контроль предназначен для проверки хода и качества формирования компетенций, стимулирования учебной работы обучаемых и совершенствования методики освоения новых знаний. Текущий контроль в семестре проводится с целью обеспечения своевременной обратной связи, для коррекции обучения, активизации самостоятельной работы обучающихся. Объектом текущего контроля являются конкретизированные результаты обучения по дисциплине. Формы, методы и периодичность текущего контроля определяет преподаватель.

Процедура оценивания знаний, умений, навыков, индивидуальных способностей студентов осуществляется с помощью контрольных мероприятий, различных образовательных технологий и оценочных средств, приведенных в паспорте фонда оценочных средств (табл. 2.1).

Для оценивания результатов освоения компетенций в виде знаний (воспроизводить и объяснять учебный материал с требуемой степенью научной точности и полноты) используются следующие контрольные мероприятия:

1. Тестирование;
2. Зачёт;
3. Собеседование.

Для оценивания результатов освоения компетенций в виде **умений** (решать типичные задачи на основе воспроизведения стандартных алгоритмов решения) и **владений** (решать усложненные задачи на основе приобретенных знаний, умений и навыков, с их применением в нестандартных ситуациях, формируется в процессе получения опыта деятельности) используются следующие контрольные мероприятия:

1. Решение задач (выполнение практических заданий);
2. Решение разноуровневых задач.
3. Собеседование.
4. Зачет.

### 6.1.1 Процедура и критерии оценки знаний при текущем контроле успеваемости в форме собеседования

Пример интегрированной шкалы оценивания собеседования

Оценка	Описание	Индекс индикаторов контролируемой компетенции (или ее части), этапы формирования компетенции*	Критерии оценивания результатов обучения для формирования компетенции
5	обучающийся полностью усвоил учебный материал; владеет терминологией; быстро отвечает на все поставленные вопросы, давая при этом полные и развернутые ответы; отмечается высокая степень понимания студентом изученного материала, умение активизировать беседу.	32 (ИД-1 <sub>ОПК-1</sub> ) У2 (ИД-2 <sub>ОПК-1</sub> ) В2 (ИД-3 <sub>ОПК-1</sub> )	продемонстрирована сформированность и устойчивость компетенций (или их частей)
4	обучающийся полностью усвоил учебный материал; владеет терминологией; отвечает на все поставленные вопросы, но при этом раздумывая над ответом и давая не совсем полные и развернутые ответы; отмечается хорошая степень понимания студентом изученного материала, в усвоении учебного материала допущены небольшие пробелы, не исказившие содержание ответа; допущены один – два недочета.	32 (ИД-1 <sub>ОПК-1</sub> ) У2 (ИД-2 <sub>ОПК-1</sub> ) В2 (ИД-3 <sub>ОПК-1</sub> )	в целом подтверждается освоение компетенций (или их частей)
3	обучающийся ответил на более половины поставленных вопросов, при этом неполно или непоследовательно раскрыто содержание материала, но	32 (ИД-1 <sub>ОПК-1</sub> ) У2 (ИД-2 <sub>ОПК-1</sub> ) В2 (ИД-3 <sub>ОПК-1</sub> )	выявлена недостаточная сформированность компетенций (или их частей)



	показано общее понимание вопроса и продемонстрированы умения, достаточные для дальнейшего усвоения материала; имелись затруднения или допущены ошибки в определении понятий, использовании терминологии, исправленные после нескольких наводящих вопросов.		
2	обучающийся не ответил на 50% поставленных вопросов, при этом не раскрыто основное содержание учебного материала; обнаружено незнание или непонимание большей или наиболее важной части учебного материала; допущены ошибки в определении понятий, при использовании терминологии, которые не исправлены после нескольких наводящих вопросов.	32 (ИД-1 <sub>ОПК-1</sub> ) У2 (ИД-2 <sub>ОПК-1</sub> ) В2 (ИД-3 <sub>ОПК-1</sub> )	не сформированы компетенции

### 6.1.2 Процедура и критерии оценки знаний при текущем контроле успеваемости в форме тестирования

Использование тестовых заданий возможно при всех видах контроля. Оптимальным является применение тестов в сочетании с другими формами контроля. Это обеспечивает максимально объективные оценки, как усвоению содержания обучения, так и мыслительной деятельности студента. Основным недостатком традиционной методики контроля является направленность на контроль возможностей памяти студентов. Она успешно может применяться при проведении входного контроля, можно ее использовать и при текущем контроле.

Критерии оценки тестовых работ: оценка «зачтено» выставляется студенту, если количество правильных ответов составляет 50 и более процентов; оценка «не зачтено» выставляется студенту, если количество правильных ответов менее 50%. Примерная схема и требования к оформлению тестовых заданий дана в приложении 1. Результаты тестирования оцениваются в процентах с последующим переводом в пятибалльную систему оценки: более 91 % правильно решенных тестовых заданий – «отлично», 91...71 % – «хорошо», 71...51 % – «удовлетворительно» и менее 51 % – «неудовлетворительно».

## **6.2 Методические материалы для осуществления промежуточной аттестации**

**Промежуточная аттестация** предназначена для определения уровня освоения всего объема учебной дисциплины. Промежуточная аттестация по дисциплине «Биологическая химия» проводится в форме **зачета и экзамена**.

Зачет преследует цель оценить полученные теоретические знания, умение интегрировать полученные знания и применять их к решению практических задач по видам деятельности, определенными основной профессиональной образовательной программой в части компетенций, формируемых в рамках изучаемой дисциплины.

Зачет сдается всеми обучающимися в обязательном порядке в строгом соответствии с учебными планами основной профессиональной образовательной программы по направлению подготовки (специальности) и утвержденными учебными рабочими программами по дисциплинам.

Зачет – это форма контроля знаний, полученных обучающимся в ходе изучения дисциплины в целом или промежуточная (по окончании семестра) оценка знаний обучающегося по отдельным разделам дисциплины.

Декан факультета в исключительных случаях, имеет право разрешать обучающимся, успешно осваивающим программу курса, досрочную сдачу зачетов при условии выполнения ими установленных видов работ без освобождения от текущих занятий по другим дисциплинам.

Форма проведения зачета устная. Вопросы, задачи, задания для зачета определяются фондом оценочных средств рабочей программы дисциплины.

Не позднее, чем за 20 дней до начала промежуточной аттестации преподаватель выдает обучающегося очной формы обучения вопросы и задания для зачета по теоретическому курсу. Обучающимся заочной формы обучения вопросы и задания для зачета выдаются уполномоченным лицом (преподавателем соответствующей дисциплины, методистом) до окончания предшествующей промежуточной аттестации. Контроль за исполнением данными мероприятиями и их исполнением возлагается на заведующего кафедрой.

При явке на зачет обучающийся обязан иметь при себе зачетную книжку, которую он предъявляет преподавателю в начале проведения зачета.

Зачеты по дисциплине принимаются преподавателями, ведущими практические (семинарские) занятия в группах или читающими лекции по данной дисциплине.

Во время зачета обучающийся имеет право с разрешения преподавателя пользоваться учебными программами по курсу, картами, справочниками,

таблицами и другой справочной литературой. При подготовке к устному зачету он ведет записи в листе устного ответа.

Нарушениями учебной дисциплины во время промежуточной аттестации являются:

- списывание (в том числе с использованием мобильной связи, ресурсов Интернет, а также литературы и материалов, не разрешенных к использованию на экзамене или зачете);
- обращение к другим обучающимся за помощью или консультацией при подготовке ответа или выполнении зачетного задания;
- прохождение промежуточной аттестации лицами, выдающими себя за обучающегося, обязанного сдавать зачет;
- некорректное поведение обучающегося по отношению к преподавателю (в том числе грубость, обман и т.п.).

Нарушения обучающимся дисциплины на зачетах пресекаются. Присутствие на зачетах посторонних лиц не допускается.

По результатам зачета в ведомость выставляются- «зачтено»; «не зачтено».

Ведомость является основным первичным документом по учету успеваемости обучающихся. Ведомость независимо от формы контроля содержит следующую общую информацию: наименование учебного заведения; наименование документа; номер семестра; учебный год; форму контроля; название дисциплины; номер группы, номер курса, фамилию, имя, отчество преподавателя; далее в форме таблицы – фамилию, имя, отчество обучающегося, № зачетной книжки.

Ведомости заполняются шариковой ручкой. Запрещается заполнение ведомостей карандашом, внесение в них любых исправлений и дополнений. Положительные оценки заносятся в экзаменационную ведомость и зачетную книжку, неудовлетворительная оценка проставляется только в экзаменационной ведомости. Каждая оценка заверяется подписью преподавателя, принимающего зачет.

Неявка на зачет отмечается в ведомости словами «не явился». Обучающийся, не явившийся по уважительной причине на зачет в установленный срок, представляет в деканат факультета оправдательные документы: справку о болезни; объяснительную; вызов на соревнование, олимпиаду и т.п.

По окончании зачета преподаватель подводит суммарный оценочный итог выставленных оценок и представляет ведомость в деканат факультета в последний рабочий день недели, предшествующей экзаменационной сессии.

Преподаватель несет персональную ответственность за правильность оформления ведомости, экзаменационных листов, зачетных книжек.

При выставлении оценки при зачете преподаватель учитывает показатели и критерии оценивания компетенции, которые содержатся в фонде оценочных средств по дисциплине.

Преподаватель имеет право выставять отдельным обучающегося в качестве поощрения за хорошую работу в семестре зачет по результатам текущей (в течение семестра) аттестации без сдачи зачета.

При несогласии с результатами зачета по дисциплине обучающийся имеет право подать апелляцию на имя ректора.

Обучающимся, которые не могли пройти промежуточную аттестацию в общеустановленные сроки по уважительным причинам (болезнь, уход за больным родственником, участие в региональных межвузовских олимпиадах, в соревнованиях и др.), подтвержденным соответствующими документами, деканом факультета устанавливаются дополнительные сроки прохождения промежуточной аттестации. Приказ о продлении промежуточной аттестации обучающемуся, имеющему уважительную причину, подписывается ректором на основе заявления обучающегося и представления декана, в котором должны быть оговорены конкретные сроки окончания промежуточной аттестации.

Такому обучающемуся должна быть предоставлена возможность пройти промежуточную аттестацию по соответствующей дисциплине не более двух раз в пределах одного года с момента образования академической задолженности. В указанный период не включаются время болезни обучающегося, нахождение его в академическом отпуске или отпуске по беременности и родам. Сроки прохождения обучающимся промежуточной аттестации определяются деканом факультета.

Возможность пройти промежуточную аттестацию не более двух раз предоставляется обучающемуся, который уже имеет академическую задолженность. Таким образом, указанные два раза представляют собой повторное проведение промежуточной аттестации или, иными словами, проведение промежуточной аттестации в целях ликвидации академической задолженности.

Если повторная промежуточная аттестация в целях ликвидации академической задолженности проводится во второй раз, то для ее проведения создается комиссия не менее чем из трех преподавателей, включая заведующего кафедрой, за которой закреплена дисциплина. Заведующий кафедрой является председателем комиссии. Оценка, выставленная комиссией по итогам пересдачи зачета, является окончательной; результаты пересдачи зачета оформляются протоколом, который сдается уполномоченному лицу учебного отдела и подшивается к основной экзаменационной ведомости группы.

Разрешение на пересдачу зачета оформляется выдачей обучающемуся экзаменационного листа с указанием срока сдачи зачета. Конкретную дату и

время пересдачи назначает декан факультета по согласованию с преподавателем-экзаменатором. Экзаменационные листы в обязательном порядке регистрируются и подписываются деканом факультета. Допуск обучающихся преподавателем к пересдаче зачета без экзаменационного листа не разрешается. По окончании испытания экзаменационный лист сдается преподавателем уполномоченному лицу. Экзаменационный лист подшивается к основной экзаменационной ведомости группы.

У каждого обучающегося должен быть в наличии конспект лекций. Качество конспектов и их полнота проверяются ведущим преподавателем. К зачету допускаются обучающиеся, выполнившие программу изучаемой дисциплины.

#### *Порядок проведения устного зачета.*

Преподаватель, проводящий зачет, проверяет готовность аудитории к проведению зачета, оглашает порядок проведения экзамена, уточняет с обучающимися организационные вопросы, связанные с проведением зачета.

Очередность прибытия обучающихся на зачет определяют преподаватель и староста учебной группы.

На подготовку к ответу дается не более 0,5 академического часа.

После подготовки обучающийся докладывает о готовности к ответу и с разрешения преподавателя отвечает на поставленные вопросы (приведенные в билете). Ответ обучающегося, если он не уклонился от ответа на заданный вопрос, не прерывается. Ему должна быть предоставлена возможность изложить содержание ответов по всем вопросам в течение 10 минут.

Преподавателю предоставляется право:

- освободить обучающегося от полного ответа на данный вопрос, если преподаватель убежден в твердости его знаний;
- задавать уточняющие вопросы по существу ответа и дополнительные вопросы сверх билета, а также давать задачи и примеры по программе данной дисциплины. Время, отводимое на ответ, не должно превышать 10 минут, включая ответы и на дополнительные вопросы.

По результатам сдачи зачета преподаватель выставляет оценку с учетом показателей работы обучающегося в течение семестра.

Выставление оценок на зачете осуществляется на основе принципов объективности, справедливости, всестороннего анализа уровня знаний обучающихся.

При выставлении оценки экзаменатор учитывает:

- знание фактического материала по программе дисциплины, в том числе знание обязательной литературы, современных публикаций по программе курса, а также истории науки;
- степень активности студента на семинарских занятиях;

- логику, структуру, стиль ответа; культуру речи, манеру общения; готовность к дискуссии, аргументированность ответа; уровень самостоятельного мышления; умение приложить теорию к практике, решить задачи;
- наличие пропусков занятий по неуважительным причинам.

Знания и умения, навыки по сформированности компетенций 32 (ИД-1<sub>ОПК-1</sub>) У2 (ИД-2<sub>ОПК-1</sub>) В2 (ИД-3<sub>ОПК-1</sub>), приобретенных в процессе изучения дисциплины, оцениваются «зачтено», если

- свободно владеет теоретическим материалом по курсу, а не только воспроизводит прослушанный курс лекций, использует дополнительный материал по вопросам билета и в целом по дисциплине;
- свободно владеет методами и приёмами решения аналитических задач;
- отвечает на дополнительные вопросы, используя имеющиеся теоретические знания и практический опыт в изучаемой сфере;
- сформировал четкое и последовательное представление о не менее чем 70 % содержания компетенций, рассмотренных в разделе 4 «Показатели и критерии оценивания компетенций» настоящего ФОС.

Знания и умения, навыки по сформированности компетенций 32 (ИД-1<sub>ОПК-1</sub>) У2 (ИД-2<sub>ОПК-1</sub>) В2 (ИД-3<sub>ОПК-1</sub>) приобретенных в процессе изучения дисциплины, оцениваются «не зачтено», если

- студент слабо владеет теоретическим материалом по курсу;
- не может самостоятельно решать аналитические задачи;
- сформировал четкое и последовательное представление о менее чем 70 % содержания компетенций, рассмотренных в разделе 4 «Показатели и критерии оценивания компетенций» настоящего ФОС.

Основная цель проведения экзамена – проверка уровня усвоения компетенций 32 (ИД-1<sub>ОПК-1</sub>) У2 (ИД-2<sub>ОПК-1</sub>) В2 (ИД-3<sub>ОПК-1</sub>) приобретенных в процессе изучения дисциплины.

Для проведения экзамена формируются экзаменационные билеты, включающие два теоретических вопроса и одно практическое задание в виде задачи. Примеры экзаменационных билетов приведены в настоящем фонде оценочных средств. Экзаменационные билеты обновляются преподавателем каждый учебный год.

Регламент проведения экзамена.

До начала проведения экзамена экзаменатор обязан получить на кафедре экзаменационную ведомость. Прием экзамена у обучающихся, которые не допущены к нему деканатом факультета или чьи фамилии не указаны в экзаменационной ведомости, не допускается. В исключительных случаях экзамен может приниматься при наличии у обучающегося индивидуального

экзаменационного листа (направления), оформленного в установленном порядке.

Порядок проведения устного экзамена.

Преподаватель, проводящий экзамен проверяет готовность аудитории к проведению экзамена, раскладывает экзаменационные билеты на столе текстом вниз, оглашает порядок проведения экзамена, уточняет со студентами организационные вопросы, связанные с проведением экзамена.

Очередность прибытия обучающихся на экзамены определяют преподаватель и староста учебной группы. Обучающийся, войдя в аудиторию, называет свою фамилию, предъявляет экзаменатору зачетную книжку и с его разрешения выбирает случайным образом один из имеющихся на столе экзаменационных билетов, называет его номер и (берет при необходимости лист бумаги формата А4 для черновика) и готовится к ответу за отдельным столом, а преподаватель фиксирует номер экзаменационного билета. Во время экзамена студент не имеет право покидать аудиторию. На подготовку к ответу дается не более одного академического часа. После подготовки обучающийся докладывает о готовности к ответу и с разрешения преподавателя отвечает на поставленные вопросы. Ответ обучающегося на вопрос билета, если он не уклонился от ответа на заданный вопрос, не прерывается. Ему должна быть предоставлена возможность изложить содержание ответов по всем вопросам билета в течение 15 минут.

Преподавателю предоставляется право:

- освободить обучающегося от полного ответа на данный вопрос, если преподаватель убежден в твердости его знаний;

- задавать уточняющие вопросы по существу ответа и дополнительные вопросы сверх билета, а также давать задачи и примеры по программе данной дисциплины. Время, отводимое на ответ по билету, не должно превышать 20 минут, включая ответы и на дополнительные вопросы. Выставление оценок на экзамене осуществляется на основе принципов объективности, справедливости, всестороннего анализа уровня знаний обучающегося.

*Критерии оценивания экзаменационного ответа.* Знания и умения, навыки по сформированности компетенций 32 (ИД-1<sub>ОПК-1</sub>) У2 (ИД-2<sub>ОПК-1</sub>) В2 (ИД-3<sub>ОПК-1</sub>) приобретенных в процессе изучения дисциплины оцениваются «отлично», если:

- свободно владеет теоретическим материалом по курсу, а не только воспроизводит прослушанный курс лекций, использует дополнительный материал по вопросам билета и в целом по дисциплине;

- свободно владеет методами и приёмами решения аналитических задач;

- отвечает на дополнительные вопросы, используя имеющиеся теоретические знания и практический опыт в изучаемой сфере;
- сформировал четкое и последовательное представление о не менее чем 85 % содержания компетенций рассмотренных в разделе 4 «Показатели и критерии оценивания компетенций» настоящего ФОС.

Оценка «хорошо» ставится студенту в том случае, если он:

- хорошо владеет теоретическим материалом по курсу, а не только воспроизводит прослушанный курс лекций, приводит примеры, использует дополнительный материал по вопросу билета;
- хорошо владеет методами и приёмами решения аналитических задач;
- отвечает на дополнительные вопросы, используя знания, полученные на лекциях и лабораторных работах;
- сформировал четкое и последовательное представление о не менее чем 65 % содержания компетенций рассмотренных в разделе 4 «Показатели и критерии оценивания компетенций» настоящего ФОС.

Оценка «удовлетворительно» ставится студенту в том случае, если он

- отвечает на вопросы билета, используя прослушанный курс лекций;
- владеет методами и приёмами решения типовых задач;
- выполнил программу лабораторных работ;
- сформировал четкое и последовательное представление о не менее чем 65 % содержания компетенций рассмотренных в разделе 4 «Показатели и критерии оценивания компетенций» настоящего ФОС.

Знания и умения, навыки по сформированности компетенций 32 (ИД-1<sub>ОПК-1</sub>) У2 (ИД-2<sub>ОПК-1</sub>) В2 (ИД-3<sub>ОПК-1</sub>) приобретенных в процессе изучения дисциплины оцениваются «неудовлетворительно», если

- студент слабо владеет теоретическим материалом по курсу;
- не может самостоятельно решать аналитические задачи;
- сформировал четкое и последовательное представление о менее чем 50 % содержания компетенций рассмотренных в разделе 4 «Показатели и критерии оценивания компетенций» настоящего ФОС.



### **6.3 Процедура и критерии оценки знаний, умений, навыков при текущем контроле успеваемости с применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий**

Оценка результатов обучения в рамках текущего контроля проводится посредством синхронного и (или) асинхронного взаимодействия педагогических работников с обучающимися посредством сети "Интернет".

Проведении текущего контроля успеваемости осуществляется по усмотрению педагогического работника с учетом технических возможностей обучающихся с использованием программных средств, обеспечивающих применение элементов электронного обучения и дистанционных образовательных технологий в Университете, относятся:

- Электронная информационно-образовательная среда ФГБОУ ВО Пензенский ГАУ;
- онлайн видеотрансляции на официальном канале ФГБОУ ВО Пензенский ГАУ в YouTube;
- видеозаписи лекций педагогических работников ФГБОУ ВО Пензенский ГАУ, размещённые на различных видеохостингах (например, на каналах преподавателей и/или на официальном канале ФГБОУ ВО Пензенский ГАУ в YouTube) и/или облачных хранилищах (например, Яндекс.Диск, Google.Диск, Облако Mail.ru и т.д.);
- групповая голосовая конференция в мессенджерах (WhatsApp, Viber);
- онлайн трансляция в Instagram.

Университет обеспечивает следующее техническое сопровождение дистанционного обучения:

- 1) Электронная информационно-образовательная среда: компьютер с выходом в интернет (при доступе вне стен университета) или компьютер, подключенный к локальной вычислительной сети университета;
- 2) онлайн-видеотрансляции: компьютер с выходом в интернет, аудиокolonки;
- 3) просмотр видеозаписей лекций: компьютер с выходом в интернет, аудиокolonки;
- 4) групповая голосовая конференция в мессенджерах: мобильный телефон (смартфон) или компьютер с установленной программой (WhatsApp, Viber и т.п.), аудиокolonками и выходом в интернет;
- 5) онлайн трансляция в Instagram: регистрация в Instagram, компьютер с аудиокolonками и выходом в интернет.

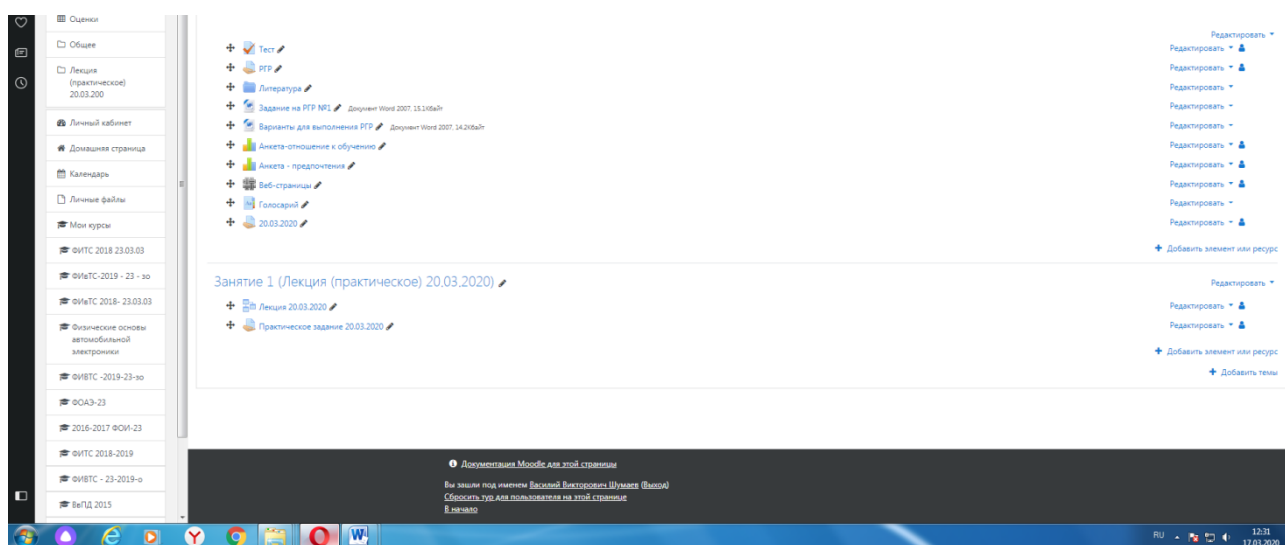
Педагогический работник может рекомендовать обучающимся изучение онлайн курса на образовательной платформе «Открытое образование» <https://openedu.ru/specialize/>. Платформа создана Ассоциацией "Национальная платформа открытого образования", учрежденной ведущими университетами - МГУ им. М.В. Ломоносова, СПбПУ, СПбГУ, НИТУ «МИСиС», НИУ ВШЭ, МФТИ, УрФУ и Университет ИТМО. Все курсы, размещенные на Платформе,

доступны для обучающихся бесплатно. Освоение обучающимся образовательных программ или их частей в виде онлайн-курсов подтверждается документом об образовании и (или) о квалификации либо документом об обучении, выданным организацией, реализующей образовательные программы или их части в виде онлайн-курсов. Зачет результатов обучения осуществляется в порядке и формах, установленных Университетом самостоятельно, посредством сопоставления планируемых результатов обучения по соответствующим учебным предметам, курсам, дисциплинам (модулям), иным компонентам, определенным образовательной программой, с результатами обучения по соответствующим учебным предметам, курсам, дисциплинам (модулям), иным компонентам образовательной программы, по которой обучающийся проходил обучение, при представлении обучающимся документов, подтверждающих пройденное им обучение.

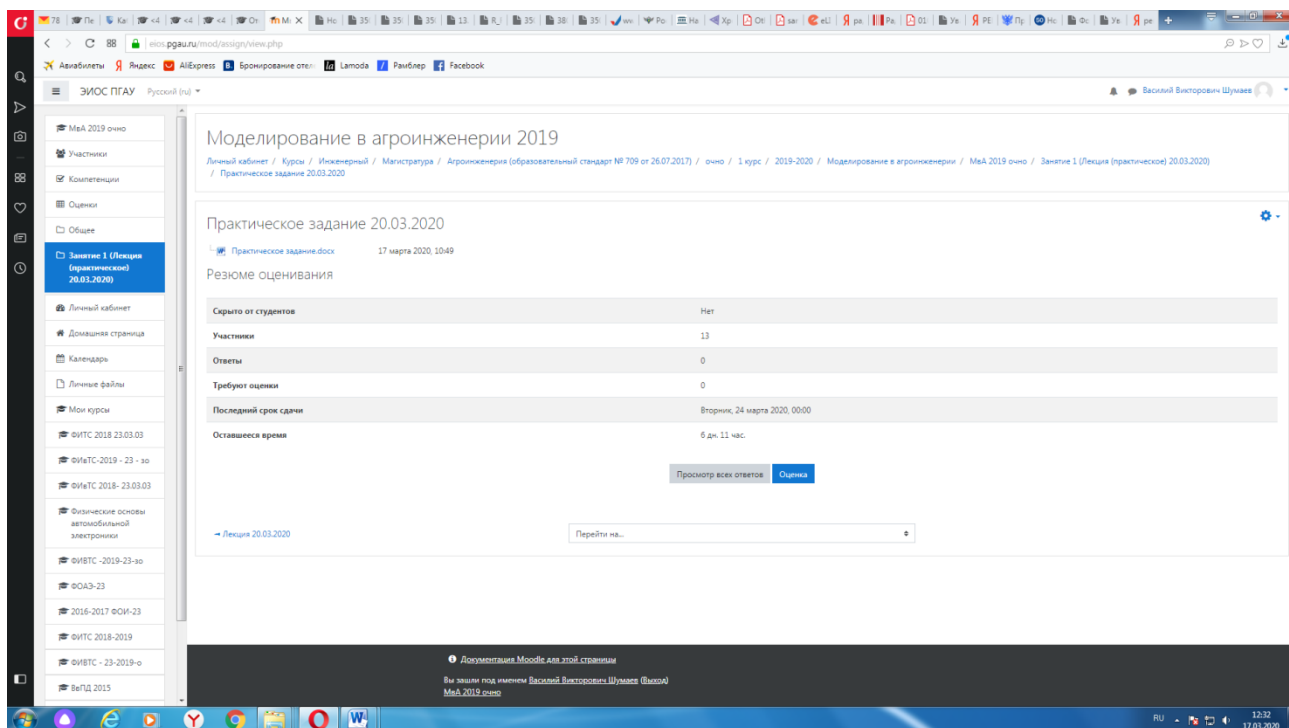
Педагогический работник организует текущий контроль успеваемости и посещения обучающимися дистанционных занятий, своевременно заполняет журнал посещения занятий.

Для того, чтобы приступить к изучению дистанционного курса дисциплины, необходимо следующее:

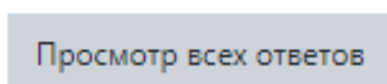
1. Заходим в электронной среде в дисциплину (практику), где необходимо оценить дистанционный курс.
2. Выбираем необходимое задание.



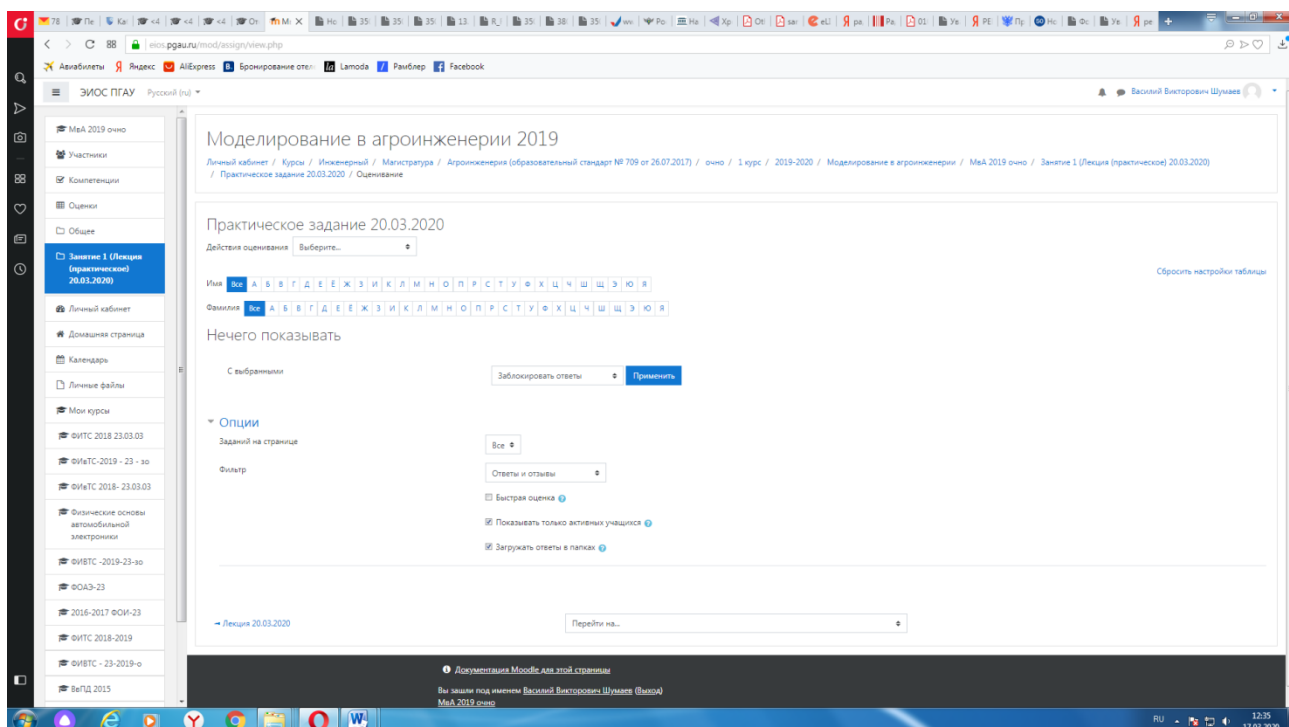
3. Появится следующее окно (практическое занятие или лабораторная работа).



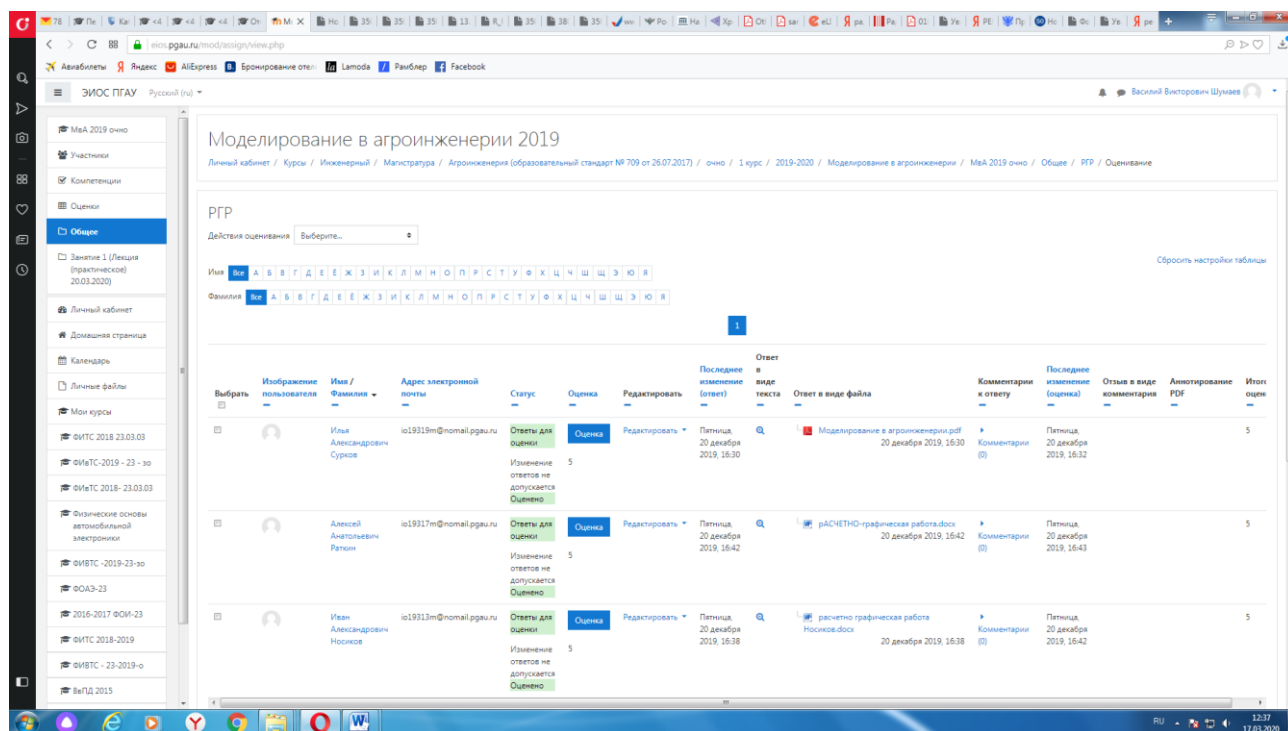
4. Далее нажимаем кнопку



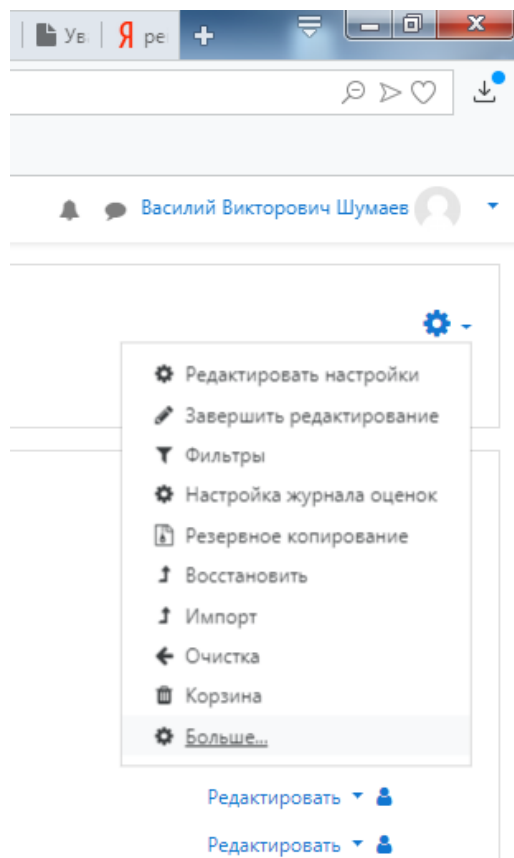
5. Далее появится окно (в данный момент ответы отсутствуют).



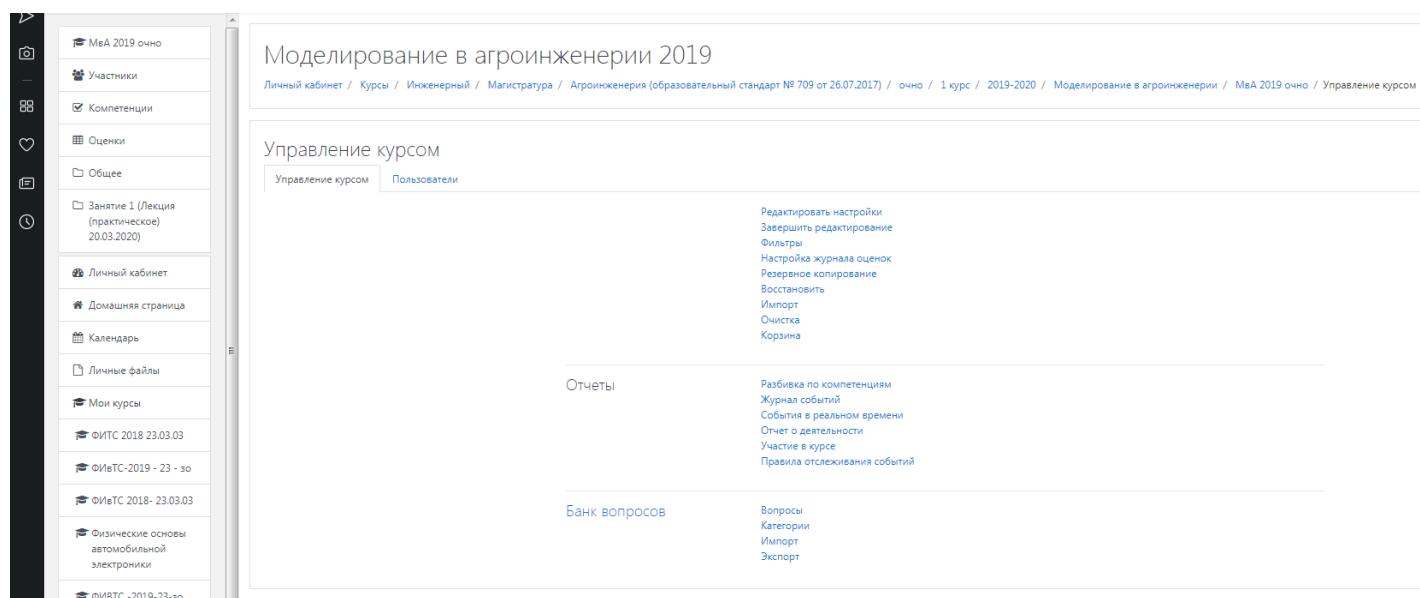
При наличии ответов появится окно, в котором осуществляется оценка ответа, и фиксируется время и дата сдачи работы.



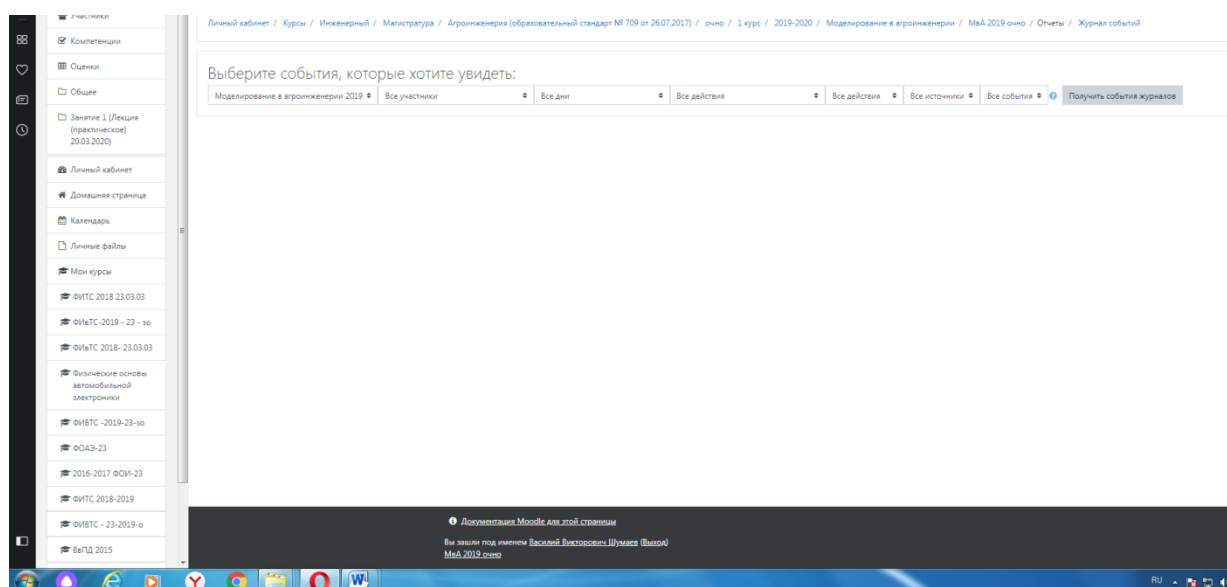
6. Для просмотра всех действий записанными на курс пользователями необходимо нажать кнопку «больше».



7. Затем появится окно, во вкладке отчёты нажимаем кнопку «Журнал событий».



8. Затем в открывшейся вкладке, выбираете действия, которые необходимо просмотреть (посещение курса)



9. В открывшейся вкладке «все дни» выбираем необходимое нам число, к примеру, 20 декабря 2019 года. Тогда появится окно, где возможно посмотреть действия участников курса.

Время	Полное имя пользователя	Затронутый пользователь	Контекст события	Компонент	Название события	Описание	Источник	IP-адрес
20 декабря 2019, 16:52	Василий Викторович Шумяев	-	Задание: РП	Задание	Таблица оценивания просмотрена	The user with id '445' viewed the grading table for the assignment with course module id '56731'.	web	192.168.0.6
20 декабря 2019, 16:52	Василий Викторович Шумяев	-	Задание: РП	Задание	Модуль курса просмотрен	The user with id '445' viewed the 'assign' activity with course module id '56731'.	web	192.168.0.6
20 декабря 2019, 16:52	Василий Викторович Шумяев	-	Задание: РП	Задание	Страница состояния представленного ответа просмотрена	The user with id '445' has viewed the submission status page for the assignment with course module id '56731'.	web	192.168.0.6
20 декабря 2019, 16:52	Василий Викторович Шумяев	-	Задание: РП	Задание	Модуль курса просмотрен	The user with id '445' viewed the 'assign' activity with course module id '56731'.	web	192.168.0.6
20 декабря 2019, 16:52	Василий Викторович Шумяев	-	Курс: Моделирование в агроинженерии 2019	Система	Курс просмотрен	The user with id '445' viewed the course with id '18770'.	web	192.168.0.6
20 декабря 2019, 16:49	Василий Викторович Шумяев	-	Тест: Тест	Тест	Отчет по тесту просмотрен	The user with id '445' viewed the report 'overview' for the quiz with course module id '56375'.	web	192.168.0.6
20 декабря 2019, 16:48	Александр Леонидович Петряев	Александр Леонидович Петряев	Тест: Тест	Тест	Завершенная попытка теста просмотрена	The user with id '7278' has had their attempt with id '1455' reviewed by the user with id '7278' for the quiz with course module id '56375'.	web	192.168.0.6
20 декабря 2019, 16:48	Александр Леонидович Петряев	Александр Леонидович Петряев	Тест: Тест	Тест	Попытка теста завершена и отправлена на оценку	The user with id '7278' has submitted the attempt with id '1455' for the quiz with course module id '56375'.	web	192.168.0.6
20 декабря 2019, 16:48	-	Александр Леонидович Петряев	Курс: Моделирование в агроинженерии 2019	Система	Пользователю поставлена оценка	The user with id '1' updated the grade with id '25729' for the user with id '7278' for the grade item with id '14887'.	web	192.168.0.6
20 декабря 2019, 16:48	Александр Леонидович Петряев	Александр Леонидович Петряев	Курс: Моделирование в агроинженерии 2019	Система	Пользователю поставлена оценка	The user with id '7278' updated the grade with id '25728' for the user with id '7278' for the grade item with id '14888'.	web	192.168.0.6
20 декабря 2019, 16:48	Александр Леонидович Петряев	Александр Леонидович Петряев	Тест: Тест	Тест	Сводка попыток теста просмотрена	The user with id '7278' has viewed the summary for the attempt with id '1455' belonging to the user with id '7278' for the quiz with course module id '56375'.	web	192.168.0.6
20 декабря 2019, 16:48	Александр Леонидович Петряев	Александр Леонидович Петряев	Тест: Тест	Тест	Попытка теста просмотрена	The user with id '7278' has viewed the attempt with id '1455' belonging to the user with id '7278' for the quiz with course module id '56375'.	web	192.168.0.6

10. При этом факт выполнения заданий фиксируется в ЭИОС и оценивается ведущим преподавателем. Не выполнение задания является пропуском занятия. Данный факт фиксируется в журнале посещения занятий в соответствии с расписанием.

### 6.3.1 Процедура и критерии оценки знаний и умений при промежуточной аттестации с применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий в форме экзамена (зачета с оценкой, зачета)

Промежуточная аттестация с применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий в форме экзамена (зачета с оценкой, зачета) проводится с использованием одной из форм:

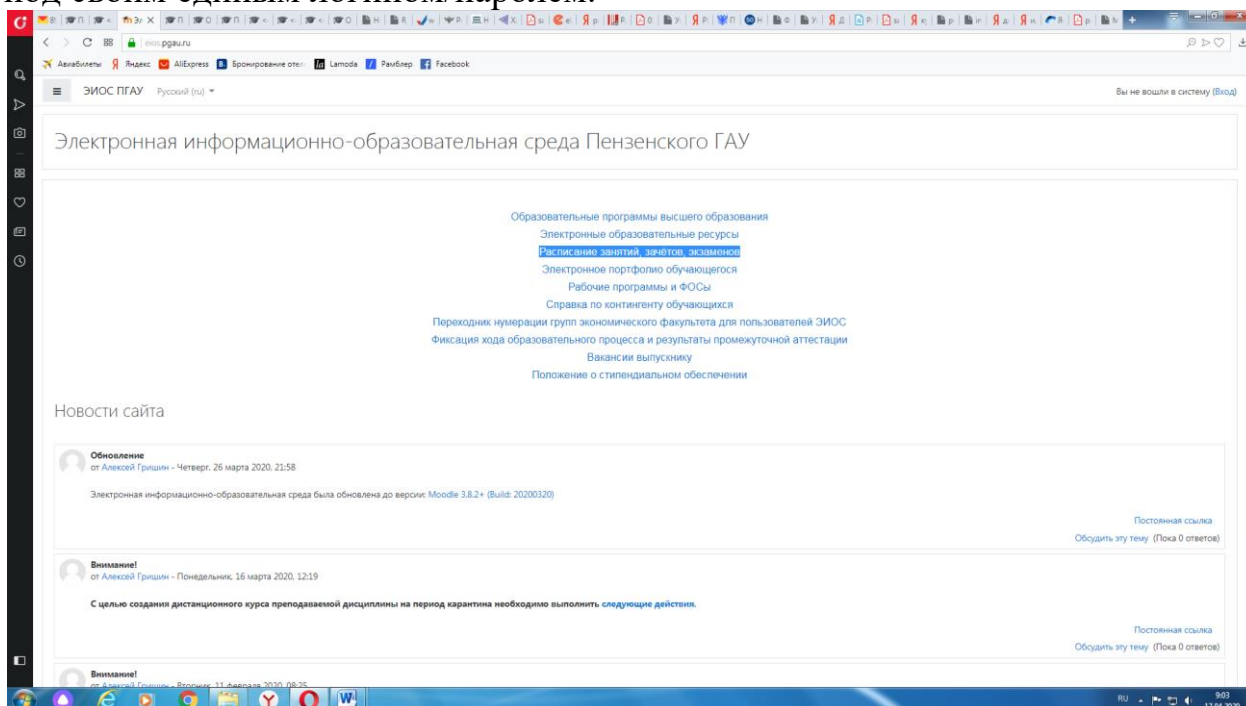
- компьютерное тестирование;
- устное собеседование, направленное на выявление общего уровня подготовленности (опрос без подготовки или с несущественным вкладом ответа по выданному на подготовку вопросу в общей оценке за ответ обучающегося), или иная форма аттестации, включающая устное собеседование данного типа;
- комбинация перечисленных форм.

Педагогический работник выбирает форму проведения промежуточной аттестации или комбинацию указанных форм в зависимости от технических условий обучающихся и наличия оценочных средств по дисциплине (модулю) в тестовой форме. Применяется единый порядок проведения в дистанционном формате промежуточной аттестации, повторной промежуточной аттестации при ликвидации академической задолженности, а также аттестаций при переводе и восстановлении обучающихся. В соответствии с Порядком применения организациями, осуществляющими образовательную деятельность,

электронного обучения, дистанционных образовательных технологий при реализации образовательных программ, утвержденным приказом Минобрнауки России от 23.08.2017 № 816, при проведении промежуточной аттестации с применением электронного обучения, дистанционных образовательных технологий (далее – промежуточная аттестация) обеспечивается идентификация личности обучающегося и контроль соблюдения условий проведения мероприятий, в рамках которых осуществляется оценка результатов обучения. Промежуточная аттестация может назначаться с понедельника по субботу с 8-00 до 17-00 по московскому времени (очная форма обучения). В случае возникновения в ходе промежуточной аттестации сбоя технических средств обучающегося, устранить который не удастся в течение 15 минут, дальнейшая промежуточная аттестация обучающегося не проводится, педагогический работник фиксирует неявку обучающегося по уважительной причине.

Для проведения промежуточной аттестации в соответствии с электронным расписанием ([https://pgau.ru/index.php?option=com\\_content&view=article&id=144](https://pgau.ru/index.php?option=com_content&view=article&id=144)) педагогический работник переходит по ссылке в созданную в ЭИОС дисциплину (вместо аудитории) одним из перечисленных способов:

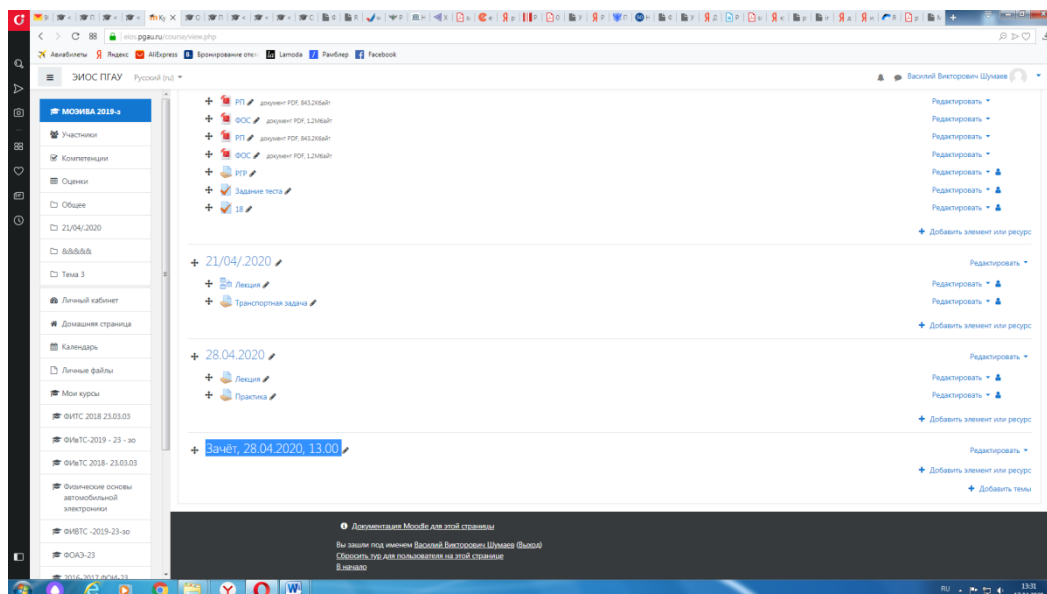
- через электронное расписание занятий на сайте Университета ([https://pgau.ru/index.php?option=com\\_content&view=article&id=144](https://pgau.ru/index.php?option=com_content&view=article&id=144));
- через ЭИОС ((<https://eios.pgau.ru/?redirect=0>), вкладка «[Домашняя страница](#)» - «[Расписание занятий, зачётов, экзаменов](#)», и проходит авторизацию под своим единым логином/паролем.



***Структура раздела дисциплины в ЭИОС для проведения промежуточной аттестации***

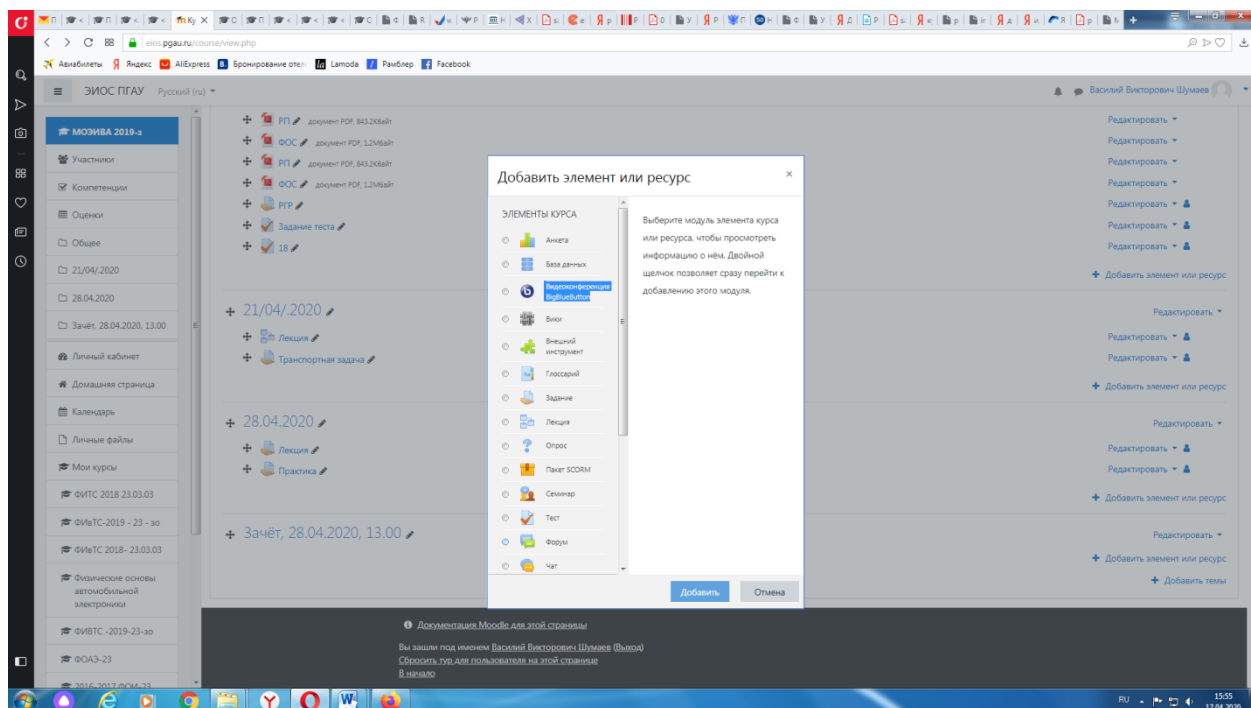


Раздел дисциплины в ЭИОС, предназначенный для проведения промежуточной аттестации в соответствии с электронным расписанием, содержит в названии информацию о виде промежуточной аттестации, дате и времени проведения промежуточной аттестации, для этого входим в «Режим редактирования» - «Добавить тему».



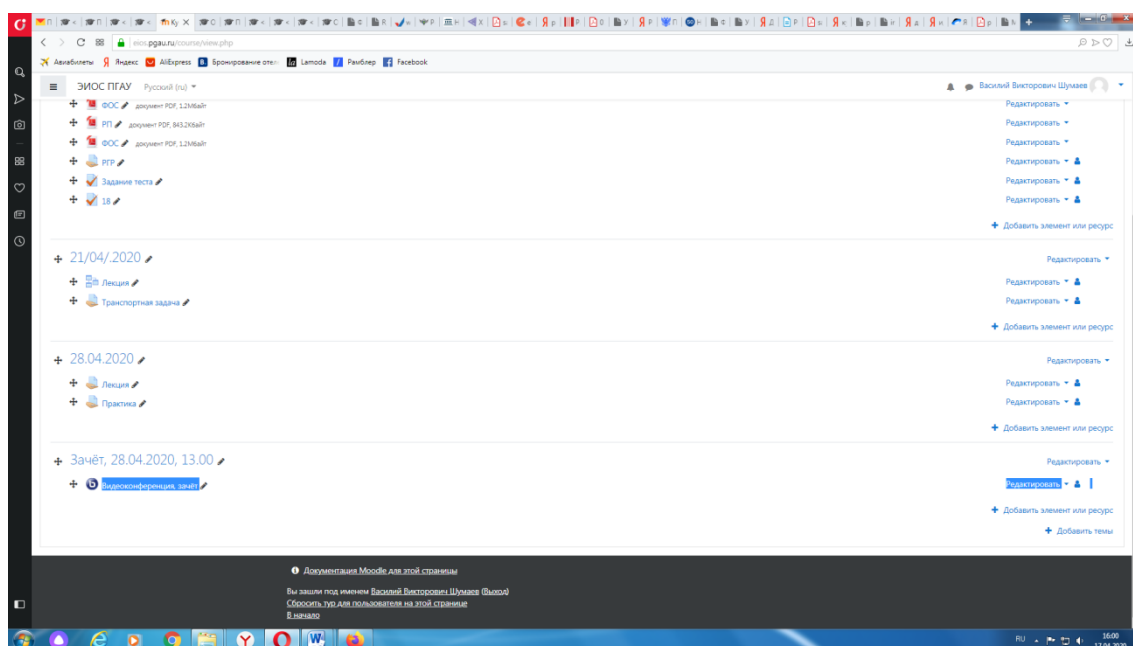
Раздел в обязательном порядке содержит следующие элементы:

а) «Видеоконференция». Для того чтобы создать видеоконференцию, педагогическому работнику необходимо добавить элемент «Видеоконференция» в созданной теме по прохождению промежуточной аттестации.

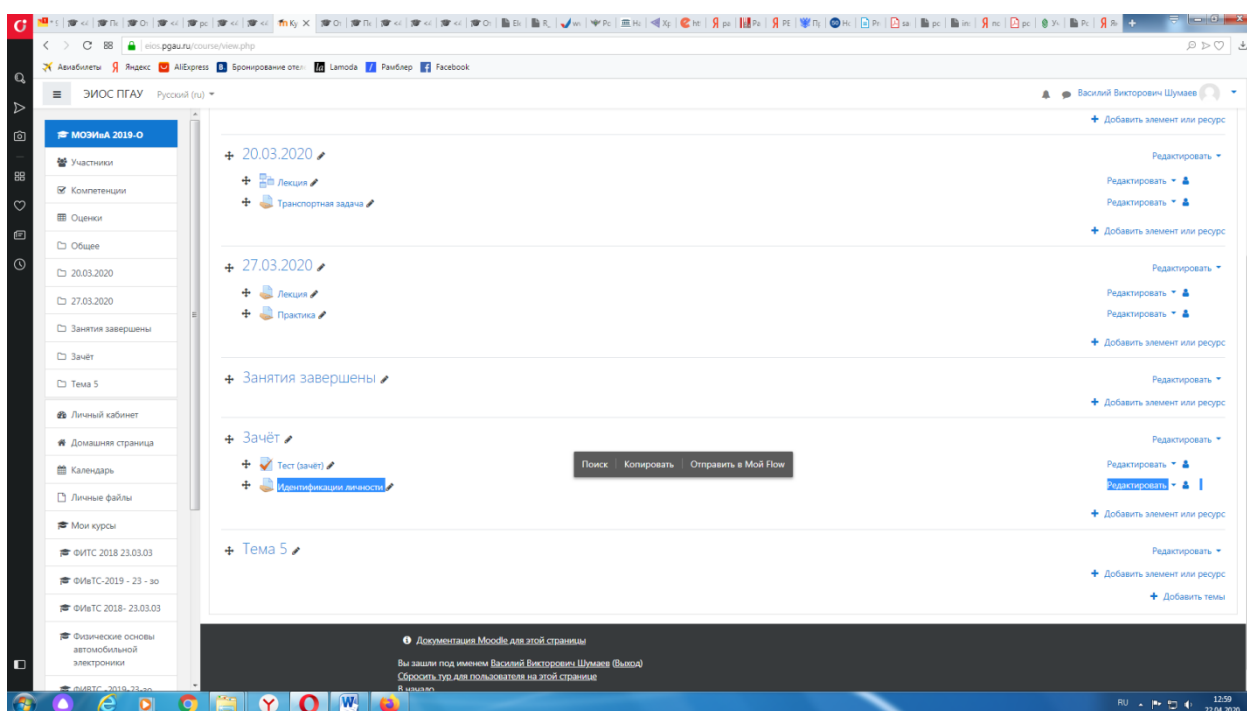


Название созданного элемента должно быть «Видеоконференция, (зачёт или экзамен)» в зависимости от формы промежуточной аттестации.



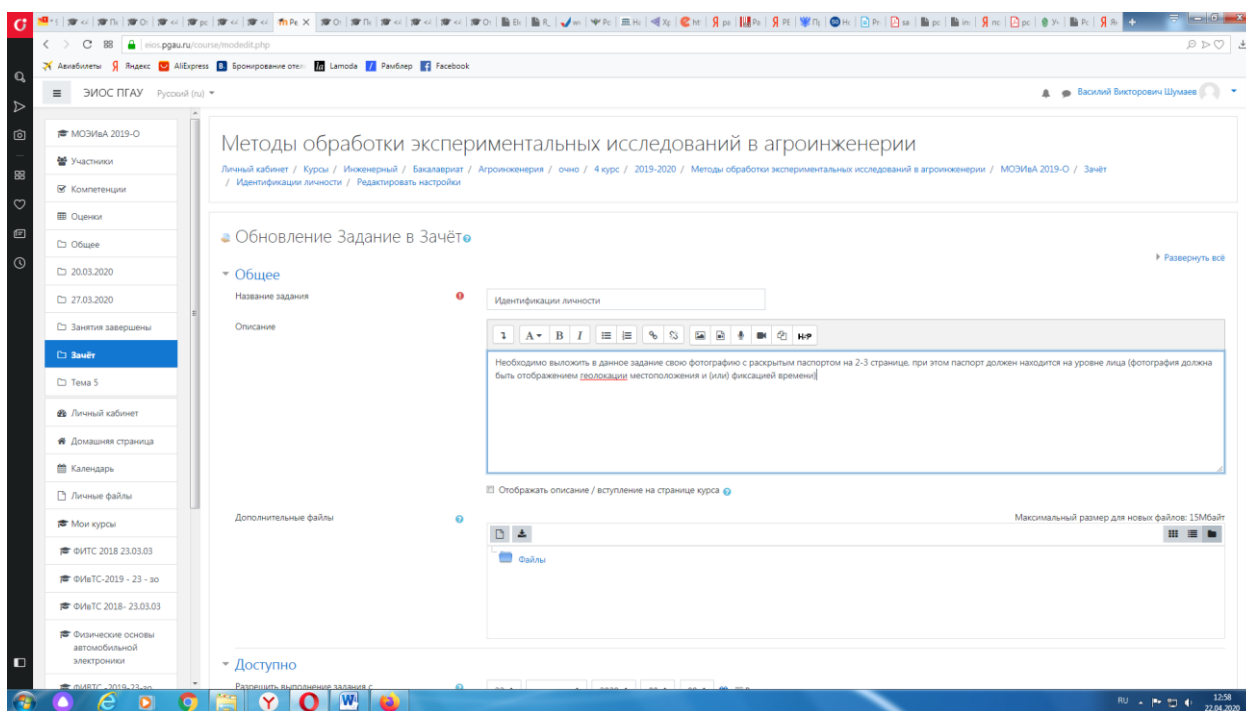


В случае возникновения трудностей при подключении к «Видеоконференции», вызванных отсутствием технических средств (веб камера, микрофон и др.) и (или) отсутствием качественной мобильной связи (сети Интернет) у обучающихся, находящихся за пределами г. Пенза, возможно применение фотофиксации (с подключённой геолокацией местоположения и (или) фиксацией времени) при идентификации личности обучающегося. Для этого необходимо в дисциплине (практике) добавить [элемент или ресурс](#) «Задание», название которого должно быть следующим «Идентификации личности».



Описание должно содержать следующую фразу «Необходимо выложить в данное задание свою фотографию с раскрытым паспортом на второй-третьей страницах, при этом паспорт должен находиться на уровне лица (фотография

должна быть отображением геолокации местоположения и (или) фиксацией времени)»).



б) Задание для проведения опроса студентов. В случае проведения промежуточной аттестации в форме тестирования в раздел добавляется элемент «Тест».

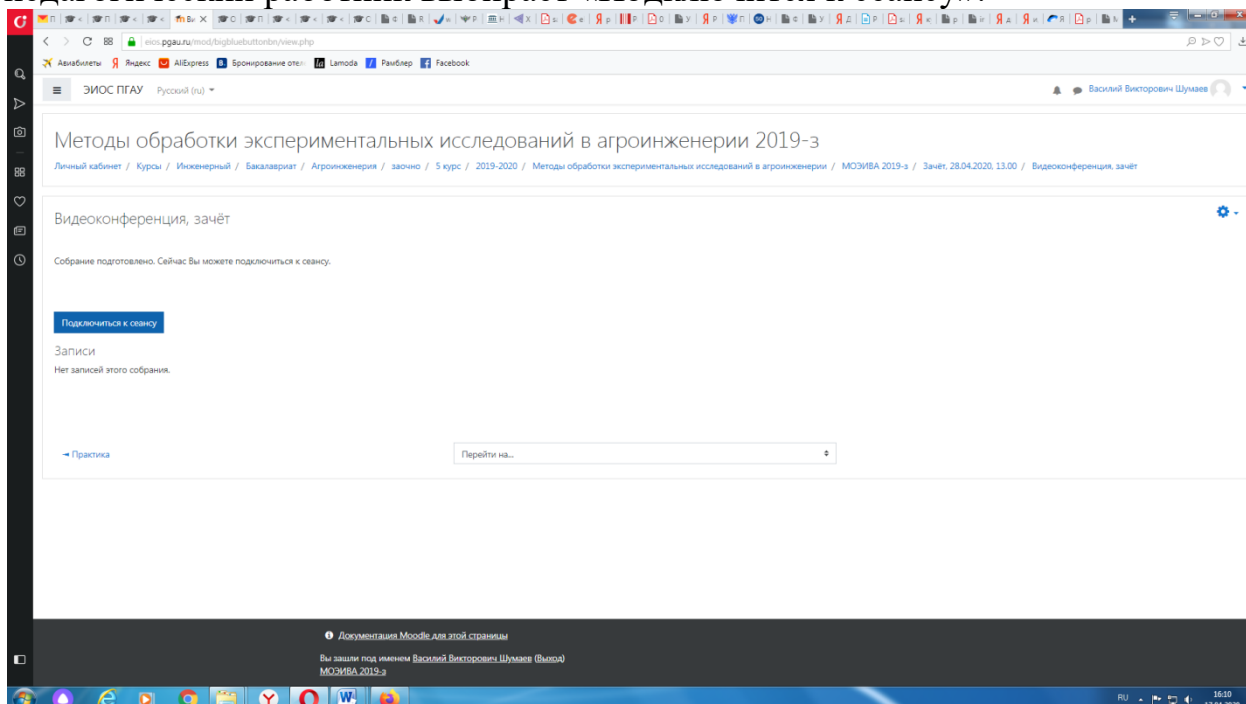
Банк тестовых заданий и тест должны быть сформированы не позднее, чем 5 рабочих дней до начала проведения промежуточной аттестации в соответствии с электронным расписанием.

в) «Зачётно-экзаменационная ведомость». Для того, чтобы создать данный элемент, педагогическому работнику необходимо добавить элемент «файл» с названием «Зачётно-экзаменационная ведомость» в созданной теме по прохождению промежуточной аттестации. Данную ведомость педагогический работник получает по электронной почте от деканатов факультетов и размещает её в ЭИОС (в формате docx (doc) или xlsx (xls)) после прохождения обучающимися промежуточной аттестации по дисциплине (практике) для очной формы обучения, для заочной формы обучения ведомость заполняется по мере прохождения промежуточной аттестации обучающимися.

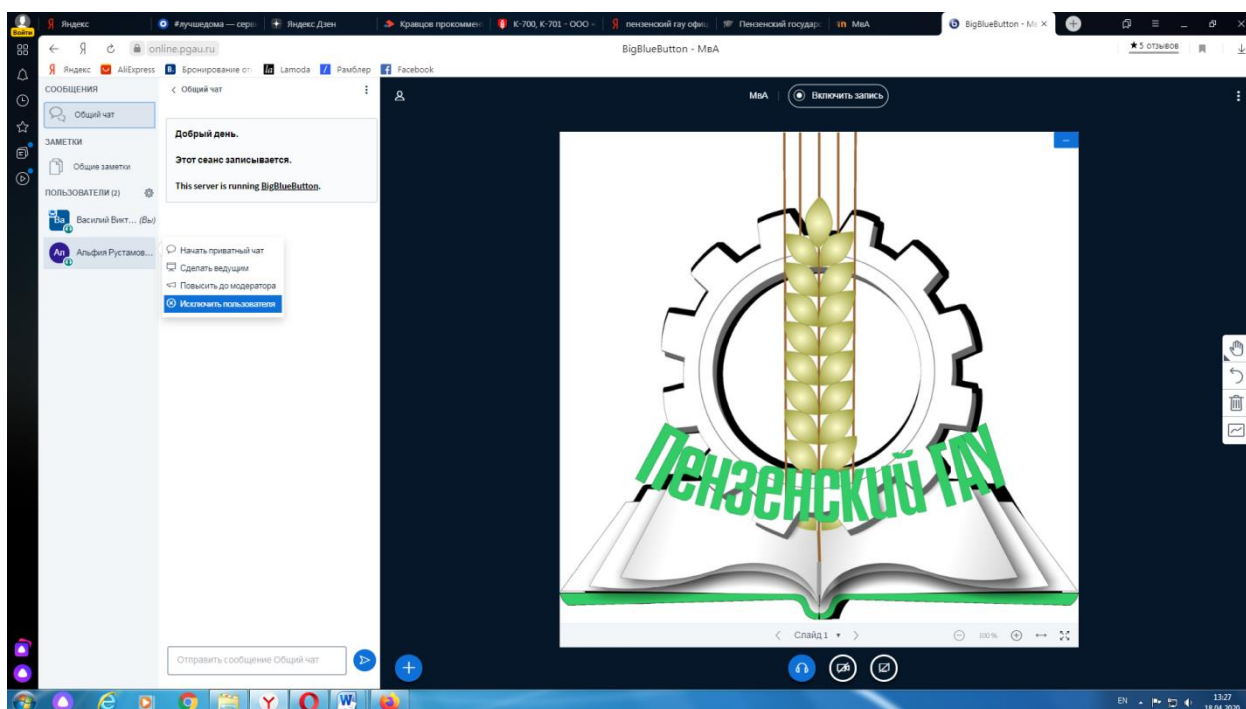
### ***Проведение промежуточной аттестации в форме устного собеседования***

Устное собеседование (индивидуальное или групповое) проводится в формате видеоконференцсвязи в созданном разделе дисциплины, предназначенного для проведения промежуточной аттестации, для перехода в которую необходимо воспользоваться соответствующей ссылкой в разделе

дисциплины. Перед началом проведения собеседования в вебинарной комнате педагогический работник выбирает «Подключится к сеансу».



Для того, чтобы при устном опросе в видеоконференции принимал участие только один обучающийся, необходимо предварительно составить график опроса. В случае присоединения к сеансу другого пользователя, необходимо нажать «Исключить пользователя».



В начале каждого собрания в обязательном порядке педагогический работник:

- включает режим видеозаписи;

- проводит идентификацию личности обучающегося, для чего обучающийся называет отчетливо вслух свои ФИО, демонстрирует рядом с лицом в развернутом виде паспорт или иной документа, удостоверяющего личность (серия и номер документа должны быть скрыты обучающимся), позволяющего четко зафиксировать фотографию обучающегося, его фамилию, имя, отчество (при наличии), дату и место рождения, орган, выдавший документ и дату его выдачи;
- проводит осмотр помещения, для чего обучающийся, перемещая видеокамеру или ноутбук по периметру помещения, демонстрирует педагогическому работнику помещение, в котором он проходит аттестацию.

После проведения собеседования с обучающимся педагогический работник отчетливо вслух озвучивает ФИО обучающегося и выставленную ему оценку («зачтено», «не зачтено», «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно»). В случае если в ходе промежуточной аттестации при удаленном доступе произошел сбой технических средств обучающегося, устранить который не удалось в течение 15 минут, педагогический работник вслух озвучивает ФИО обучающегося, описывает характер технического сбоя и фиксирует факт неявки обучающегося по уважительной причине.

Время проведения собеседования с обучающимся не должно превышать 15 минут.

Для каждого обучающегося проводится отдельная видеоконференция и сохраняется отдельная видеозапись собеседования в случае проведения устного опроса. При прохождении тестирования достаточно одна запись на группу, при этом указывается в описании «Тестирование, 18.04.2020, 10.00-10.30».

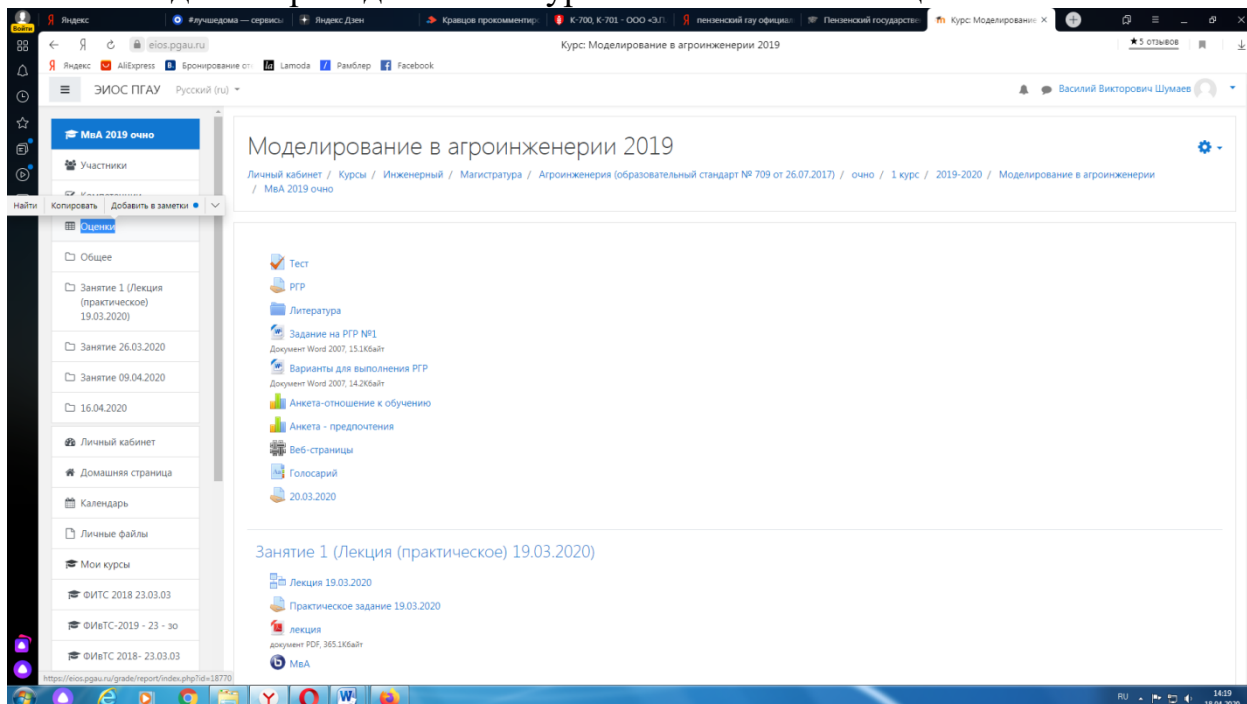
The screenshot shows the MvA (Моделирование в агроинженерии) web interface. The left sidebar contains a navigation menu with items like 'МвА 2019 очно', 'Участники', 'Компетенции', 'Оценки', 'Общее', and 'Занятие 1 (Лекция (практическое) 19.03.2020)'. The main content area displays the title 'Моделирование в агроинженерии 2019' and a list of sessions. Below this, there is a section titled 'Записи' (Recordings) with a table of recordings.

Playback	Meeting	Запись	Описание	Preview	Дата	Продолжительность	Действия
	МвА	МвА	Тестирование, 18.04.2020, 10.00-10.30		Пт, 17 апр 2020, 13:53 MSK	18	

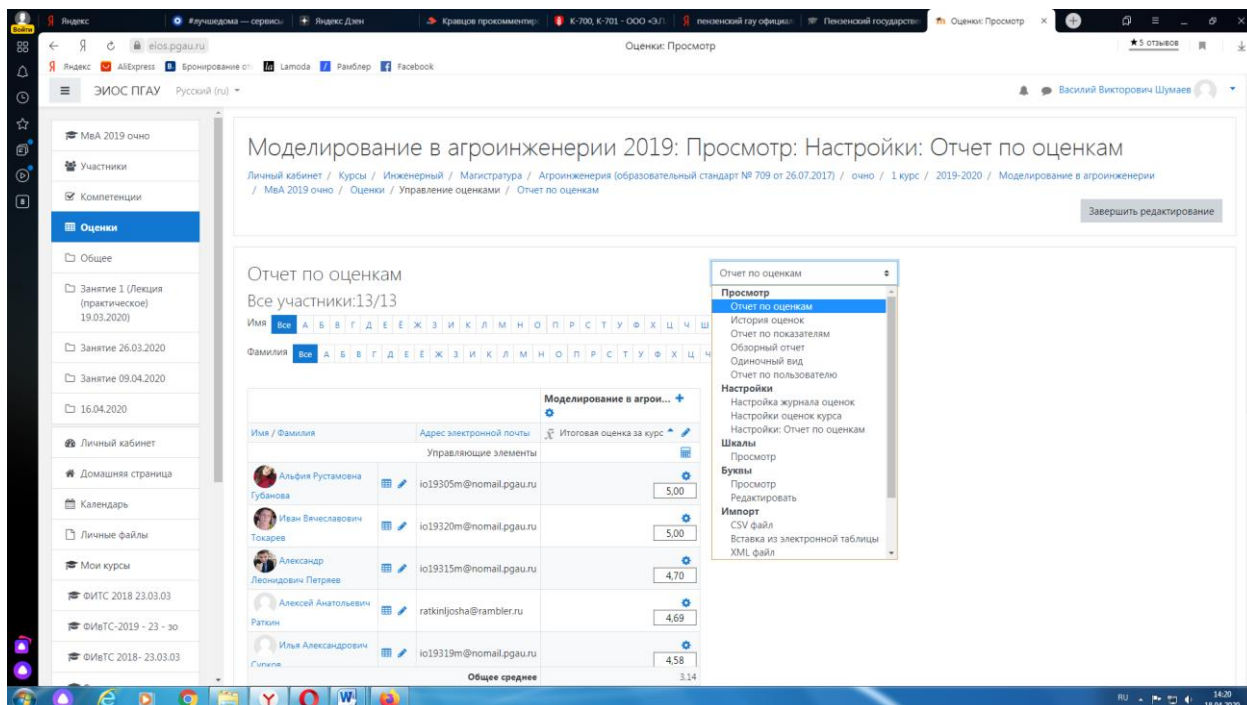
At the bottom of the interface, there is a footer with the text: 'Документация Moodle для этой страницы. Вы зашли под именем Василий Викторович Шумаев (Выход). МвА 2019 очно'.

После сохранения видеозаписи педагогический работник может проставить выставленную обучающемуся оценку в электронную ведомость по следующему алгоритму.

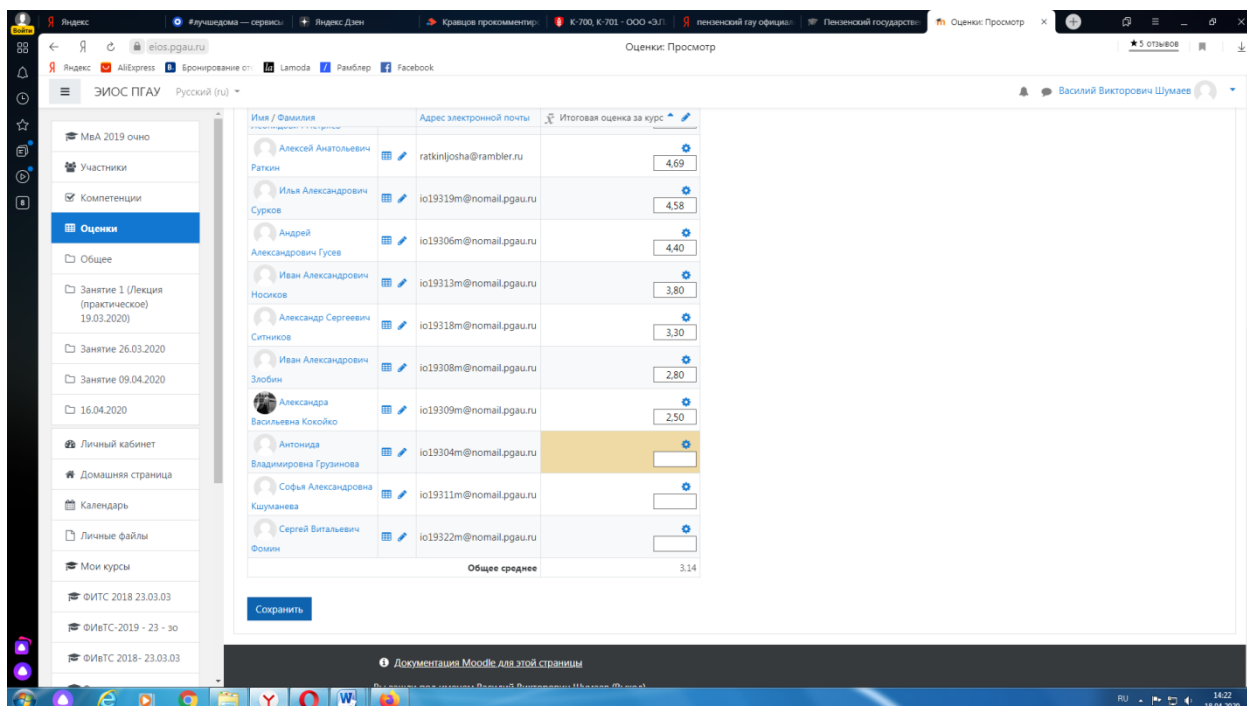
Заходим в преподаваемый курс и нажимаем на «Оценки».



Выбираем «Отчёт по оценкам».



В результате появляется ведомость с оценками, куда мы можем проставить итоговую оценку и далее нажимаем «Сохранить».



В случае наличия обучающихся, не явившихся на промежуточную аттестацию, педагогический работник в обязательном порядке

- создает отдельную видеоконференцию с наименованием «Не явились на промежуточную аттестацию»;
- включает режим видеозаписи;
- вслух озвучивает ФИО каждого обучающегося с указанием причины его неявки на промежуточную аттестацию, если причина на момент проведения промежуточной аттестации известна.

В случае если у педагогического работника возникли сбои технических средств при подключении и работе в ЭИОС, он может (в порядке исключения) провести промежуточную аттестацию, используя любой мессенджер, обеспечивающий видеосвязь и запись видео общения.

Запись необходимо прислать по адресу [shumaev.v.v@pgau.ru](mailto:shumaev.v.v@pgau.ru). Наименование файла с видео необходимо задавать в следующем формате: «ФИО, дата, аттестации, время аттестации\_дисциплина.mp4». Ссылка на видеозапись аттестации будет размещена в соответствующем разделе онлайн-курса.

### ***Проведение промежуточной аттестации в форме компьютерного тестирования***

Компьютерное тестирование проводится с использованием функции в ЭИОС. Тест должен состоять не менее чем из 20 вопросов, время тестирования – не менее 15 минут.

Перед началом тестирования педагогический работник в вебинарной комнате начинает собрание с наименованием «Тестирование», включает видеозапись.

В случае если идентификация личности проводится посредством фотофиксации, педагогический работник входит в раздел «Идентификация



личности». В данном разделе находятся размещённые фотографии обучающихся с раскрытым паспортом на 2-3 странице или иным документом, удостоверяющего личность (серия и номер документа должны быть скрыты обучающимся), позволяющего четко зафиксировать фотографию обучающегося, его фамилию, имя, отчество (при наличии), дату и место рождения, орган, выдавший документ и дату его выдачи, (паспорт должен находиться на уровне лица, фотография должна быть отображением геолокации местоположения и (или) фиксацией времени).

Далее педагогический работник проводит идентификацию личностей обучающихся и осмотр помещений в которых они находятся (при видеофиксации), участвующих в тестировании, фиксирует обучающихся, не явившихся для прохождения промежуточной аттестации, в соответствии с процедурой, описанной выше.

Внимание! Обучающийся, приступивший к выполнению теста раньше проведения идентификации его личности, по итогам промежуточной аттестации получает оценку неудовлетворительно. После выполнения теста обучающемуся автоматически демонстрируется полученная оценка. В случае если в ходе промежуточной аттестации при удаленном доступе произошли сбои технических средств обучающихся, устранить которые не удалось в течение 15 минут, педагогический работник создает отдельную видеоконференцию с наименованием «Сбои технических средств», включает режим видеозаписи, для каждого обучающегося вслух озвучивает ФИО обучающегося, описывает характер технического сбоя и фиксирует факт неявки обучающегося по уважительной причине.

### ***Фиксация результатов промежуточной аттестации***

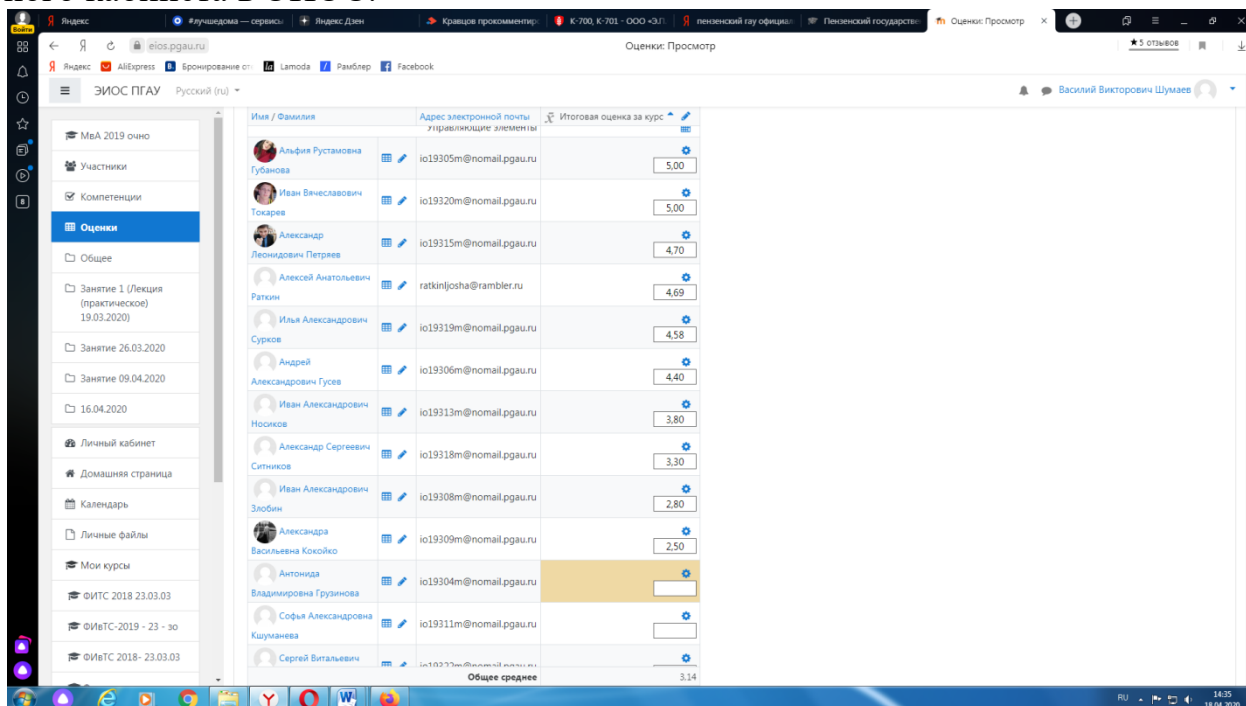
Результат промежуточной аттестации обучающегося, проведенной в форме устного собеседования, фиксируется педагогическим работником в соответствующей видеозаписи, ссылка на которую размещается в соответствующем разделе онлайн-курса в Moodle. Результат промежуточной аттестации обучающегося, проведенной в форме компьютерного тестирования, фиксируется в результатах теста, сформированного в соответствующем разделе онлайн-курса в Moodle.

В день проведения промежуточной аттестации педагогический работник вносит ее результаты в электронную ведомость в соответствии с вышеизложенной инструкцией, выставляя итоговую оценку.

### ***Порядок освобождения обучающихся от промежуточной аттестации***

Экзаменатор имеет право выставять отдельным студентам в качестве поощрения за хорошую работу в семестре экзаменационную оценку по результатам текущего (в течение семестра) контроля успеваемости без сдачи экзамена или зачета. Оценка за экзамен выставляется педагогическим работником в ведомость в период экзаменационной сессии, исходя из среднего балла по результатам работы в семестре, указанным в электронной ведомости.

Педагогический работник в случае освобождения обучающегося от экзамена, зачета доводит до него данную информацию с использованием личного кабинета в ЭИОС.



Средняя оценка определяется на основе трех и более оценок. Студент, пропустивший по уважительной причине занятие, на котором проводился контроль, вправе получить текущую оценку позднее.

Обучающийся освобождается от сдачи зачёта, если средний балл составил более 3.

Обучающийся освобождается от сдачи экзамена, если средний балл составил:

- с 3,7 до 4,4 (включительно) – 4 (хорошо);
- с 4,5 до 5 баллов (включительно) – 5 (отлично).

**Критерии оценки при проведении промежуточной аттестации в форме тестирования:**

При сдаче зачёта:

- до 3 баллов – незачет;
- от 3 до 5 баллов – зачет.

При сдаче экзамена:

- до 3 баллов – 2 (неудовлетворительно);
- с 3 до 3,6 (включительно) – 3 (удовлетворительно);
- с 3,7 до 4,4 (включительно) – 4 (хорошо);
- с 4,5 до 5 баллов (включительно) – 5 (отлично).

**Порядок апелляции среднего балла**



Обучающиеся, которые не согласны с полученным средним баллом, сдают зачет (экзамен) по расписанию в соответствии с процедурами, описанными выше, при этом он доводит данную информацию с использованием личного кабинета в ЭИОС до педагогического работника за день до начала сдачи дисциплины.