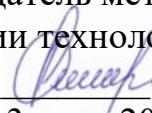
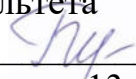


МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное
учреждение высшего образования
«Пензенский государственный аграрный университет»

СОГЛАСОВАНО

УТВЕРЖДАЮ

Председатель методической
комиссии технологического
факультета  (Л.Л. Ошкина)
«13» мая 2019 г.

Декан технологического
факультета  (Г.В. Ильина)
«13» мая 2019 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

БИОТЕХНОЛОГИЯ

36.05.01 Ветеринария

Направленность (профиль) программы
Ветеринарное дело

(программа специалитета)

Квалификация
«Ветеринарный врач»

Форма обучения – очная, очно-заочная

Пенза – 2019

Рабочая программа дисциплины «Биотехнология» разработана в соответствии с федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования - специалитет по специальности 36.05.01 Ветеринария, утвержденным приказом Минобрнауки России от 22.09.2017 N974 с учетом требований профессионального стандарта «Ветеринарный врач», утвержденного приказом Минтруда России от 23 августа 2018 г. №547н

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» «13» мая 2019 года, протокол № 15

Заведующий кафедрой:
доктор биол. наук, профессор



Г.И. Боряев

Рабочая программа одобрена на заседании методической комиссии
технологического факультета

«13» мая 2019 года, протокол № 13

Председатель методической комиссии
технологического факультета



Л.Л. Ошкина

РЕЦЕНЗИЯ

на рабочую программу дисциплины «Биотехнология»
для обучающихся по специальности 36.05.01 Ветеринария,
направленность (профиль) программы «Ветеринарное дело»

В рецензируемой рабочей программе представлены учебно-методические материалы, необходимые для организации учебного процесса по дисциплине «Биотехнология» для обучающихся второго курса технологического факультета по специальности 36.05.01 Ветеринария, направленность (профиль) программы «Ветеринарное дело».

Рабочая программа разработана в соответствии с федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования – специалитет по специальности 36.05.01 Ветеринария, утвержденным приказом Минобрнауки России от 22.09.2017 № 974.

При составлении рабочей программы обращено внимание на разнообразие форм контроля знаний и умений студентов. Оптимальное сочетание теоретических и практических занятий обеспечивает реализацию цели дисциплины.

Программа содержит все структурные элементы, предусмотренные локальными нормативными актами ФГБОУ ВО Пензенский ГАУ.

В целом рецензируемая рабочая программа удовлетворяет требованиям ФГОС ВО – специалитет по специальности 36.05.01 Ветеринария 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 «Биотехнология»
по специальности 36.05.01 Ветеринария
направленность (профиль) программы
«Ветеринарное дело»
(квалификация выпускника «Ветеринарный врач»)

Фонд оценочных средств составлен в соответствии с федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования - специалитет по специальности 36.05.01 Ветеринария, утвержденным приказом Минобрнауки России от 22.09.2017 N974.

Дисциплина «Биотехнология» относится к части, формируемой участниками образовательных отношений блока Б1.В.08. Предшествующими курсами дисциплины «Биотехнология» являются дисциплина «Микробиология» и «Биология с основами экологии». Является базовой для дисциплины «Ветеринарная фармакология и токсикология», технологической практики.

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 «Биотехнология» в рамках ОПОП ВО, соответствуют ФГОС, профессиональному стандарту и современным требованиям рынка труда:

- способен использовать и анализировать фармакологические и токсикологические характеристики лекарственного сырья, препаратов, биологически активных добавок и биологически активных веществ для лечебно-профилактической деятельности, осуществлять контроль качества и соблюдение правил производства, реализации кормов, кормовых добавок и ветеринарных препаратов (ПКС-3).

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 по специальности 36.05.01 Ветеринария, направленность (профиль) программы «Ветеринарное дело».

Содержание ФОС соответствует целям ОПОП ВО по специальности 36.05.01 Ветеринария, будущей профессиональной деятельности обучающихся.

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

ОБЩИЕ ВЫВОДЫ

На основании проведенной экспертизы можно сделать заключение, что ФОС рабочей программы дисциплины «Биотехнология» по специальности 36.05.01 Ветеринария, направленность (профиль) программы «Ветеринарное дело» (квалификация выпускника «Ветеринарный врач»), разработанный Ильиной Г.В., профессором кафедры «Биология, биологические технологии и ветеринарно-санитарная экспертиза» ФГБОУ ВО Пензенский ГАУ, соответствует ФГОС, профессиональному стандарту и современным требованиям рынка труда, что позволит при его реализации успешно провести оценку заявленных компетенций.

Эксперт: **Максимов Михаил Сергеевич**, первый заместитель Министра - начальник управления ветеринарии Министерства сельского хозяйства Пензенской области

 « 30 » августа 2021 г.

Личную подпись М.С. Максимова заверяю:
Начальник управления организационно-кадрового
обеспечения и делопроизводства



И.В.Бученкова

Выписка из протокола № 13

заседания методической комиссии технологического факультета
от 13.05.2019 г.

Присутствовали: Л.Л. Ошкина - председатель, члены комиссии: Г.В. Ильина, А.В. Остапчук, А.А. Галиуллин, Г.И. Боряев, А.И. Дарьин, Д.Г. Погосян, В.Н. Емелин

Вопрос 2. Рассмотрение и обсуждение рабочей программы дисциплины и фонда оценочных средств по дисциплине «Биотехнология», разработанных профессором кафедры «Биология, биологические технологии и ветеринарно-санитарная экспертиза» Ильиной Г.В. для направления подготовки 36.05.01 Ветеринария, направленность (профиль) программы Ветеринарное дело.

Слушали: Л.Л. Ошкину, которая представила рабочую программу дисциплины «Биотехнология» для обучающихся по направлению 36.05.01 Ветеринария, направленность (профиль) программы «Ветеринарное дело» 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 «13» мая 2019 года).

Постановили: утвердить рабочую программу и фонд оценочных средств по дисциплине «Биотехнология» для обучающихся по специальности 36.05.01 Ветеринария.

Председатель методической комиссии
технологического факультета

Л.Л. Ошкина

Лист регистрации изменений и дополнений к рабочей программе
дисциплины «Биотехнология»

№ 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 дисциплины и формы контроля	31.08.2020, №14 	31.08.2020, № 12 	01.09.2020
2	9. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины	Новая редакция списка основной литературы (таблица 9.1)	31.08.2020, №14 	31.08.2020, № 12 	01.09.2020
3	9. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины	Новая редакция таблицы 9.5 «Перечень современных профессиональных баз данных и информационных справочных систем» с учетом изменений состава электронных СПС и содержания официальной статистики Росстат и Пензастат	31.08.2020, №14 	31.08.2020, № 12 	01.09.2020
4	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	31.08.2020, №14 	31.08.2020, № 12 	01.09.2020
5	Приложение ФОС	Включение раздела 6.3 Процедура и критерии оценки знаний, умений, навыков при текущем контроле успеваемости с применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий	31.08.2020, №14 	31.08.2020, № 12 	01.09.2020

Лист регистрации изменений и дополнений к рабочей программе
дисциплины «Биотехнология»

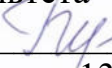
№ п/ п	Раздел	Изменения и дополнения	Дата, № протокола, виза зав. кафедрой	Дата, № протокола, виза пред- седателя методиче- ской комис- сии	С какой даты вво- дятся
1	9. Учебно-мето- дическое и ин- формационное обеспечение дисциплины	Новая редакция списка литературы (таблица 9.1, 9.2)	30.08.2021, № 21 	30.08.2021, № 16 	01.09.2021
2	9. Учебно-мето- дическое и ин- формационное обеспечение дисциплины	Новая редакция таблицы 9.5 «Перечень современ- ных профессиональных баз данных и информаци- онных справочных си- стем» с учетом изменений состава электронных СПС и содержания официаль- ной статистики Росстат и Пензастат	30.08.2021, № 21 	30.08.2021, № 16 	01.09.2021
3	10. Матери- ально-техниче- ская база, необ- ходимая для осуществления образователь- ного процесса по дисциплине	Новая редакция таблицы 10.1 «Материально-техни- ческое обеспечение дис- циплины» в части состава лицензионного программ- ного обеспечения и рекви- зитов подтверждающих документов	30.08.2021, № 21 	30.08.2021, № 16 	01.09.2021
4	Лист 4	Экспертное заключение на фонд оценочных средств рабочей про- граммы дисциплины	30.08.2021, № 21 	30.08.2021, № 16 	01.09.2021

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)
«13» мая 2019 г.

Декан технологического
факультета  (Г.В. Ильина)
«13» мая 2019 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

БИОТЕХНОЛОГИЯ

36.05.01 Ветеринария

Направленность (профиль) программы
Ветеринарное дело

(программа специалитета)

Квалификация
«Ветеринарный врач»
(редакция от 01.09.2022)

Форма обучения – очная, очно-заочная

Пенза – 2022

Рабочая программа дисциплины «Биотехнология» разработана в соответствии с федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования - специалитет по специальности 36.05.01 Ветеринария, утвержденным приказом Минобрнауки России от 22.09.2017 N974 с учетом требований профессионального стандарта "Работник в области ветеринарии" от 12 октября 2021 г. N 712н

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» 29.08.2022, № 15

Заведующий кафедрой:
доктор биол. наук, профессор



Г.И. Боряев

Рабочая программа одобрена на заседании методической комиссии
технологического факультета 29.08.2022 № 18

Председатель методической комиссии
технологического факультета



С.А. Сашенкова

Лист регистрации изменений и дополнений к рабочей программе
дисциплины «Биотехнология»

№ п/ п	Раздел	Изменения и дополнения	Дата, № протокола, виза зав. кафедрой	Дата, № протокола, виза пред- седателя методиче- ской комис- сии	С какой даты вво- дятся
1	9. Учебно-мето- дическое и ин- формационное обеспечение дисциплины	Новая редакция списка литературы (таблица 9.1, 9.2)	30.08.2023, № 24 	30.08.2023, № 16 	01.09.2023
2	9. Учебно-мето- дическое и ин- формационное обеспечение дисциплины	Новая редакция таблицы 9.5 «Перечень современ- ных профессиональных баз данных и информаци- онных справочных си- стем»	30.08.2023, № 24 	30.08.2023, № 16 	01.09.2023

Лист регистрации изменений и дополнений
к рабочей программе дисциплины (2024 г)

№ п/ п	Раздел	Изменения и дополнения	Дата, № протокола, виза зав. кафедрой	Дата, № протокола, виза председате ля методическ ой комиссии	С какой даты вводятся
1	9. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины	Перечень основной и дополнительной учебной литературы, ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» необходимых для освоения дисциплины. Новая редакция списка литературы (таблица 9.1, 9.2)	26.08.2024, № 15 	26.08.2024 № 21 	02.09.2024
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)	26.08.2024, № 15 	26.08.2024 № 21 	02.09.2024

РЕЦЕНЗИЯ

на рабочую программу дисциплины «Биотехнология»
для обучающихся по специальности 36.05.01 Ветеринария,
направленность (профиль) программы «Ветеринарное дело»

В рецензируемой рабочей программе представлены учебно-методические материалы, необходимые для организации учебного процесса по дисциплине «Биотехнология» для обучающихся второго курса технологического факультета по специальности 36.05.01 Ветеринария, направленность (профиль) программы «Ветеринарное дело».

Рабочая программа разработана в соответствии с федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования – специалитет по специальности 36.05.01 Ветеринария, утвержденным приказом Минобрнауки России от 22.09.2017 №974.

При составлении рабочей программы обращено внимание на разнообразие форм контроля знаний и умений студентов. Оптимальное сочетание теоретических и практических занятий обеспечивает реализацию цели дисциплины.

Программа содержит все структурные элементы, предусмотренные локальными нормативными актами ФГБОУ ВО Пензенский ГАУ.

В целом рецензируемая рабочая программа удовлетворяет требованиям ФГОС ВО – специалитет по специальности 36.05.01 Ветеринария 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

Выписка из протокола № 18

заседания методической комиссии технологического факультета
от 29.08.2022

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

Вопрос 2. Рассмотрение и обсуждение рабочей программы дисциплины и фонда оценочных средств по дисциплине «Биотехнология», разработанных профессором кафедры «Биология, биологические технологии и ветеринарно-санитарная экспертиза» Ильиной Г.В. для направления подготовки 36.05.01 Ветеринария, направленность (профиль) программы Ветеринарное дело в новой редакции в связи с вступлением в действие Приказа Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации «Об утверждении профессионального стандарта "Работник в области ветеринарии"» от 12 октября 2021 г. N 712н, зарегистрирован в Минюсте России 16 ноября 2021 г. N 65842

Слушали: С.А. Сашенкову, которая представила рабочую программу дисциплины «Биотехнология» для обучающихся по направлению 36.05.01 Ветеринария, направленность (профиль) программы «Ветеринарное дело» и отметила, что данная рабочая программа подготовлена в связи со вступлением в силу нового профессионального стандарта, рассмотрена и одобрена на заседании кафедры «Биология, биологические технологии и ветеринарно-санитарная экспертиза» 29.08.2022, протокол № 15.

Постановили: утвердить рабочую программу и фонд оценочных средств по дисциплине «Биотехнология» для обучающихся по специальности 36.05.01 Ветеринария дело в новой редакции в связи с вступлением в действие Приказа Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации «Об утверждении профессионального стандарта "Работник в области ветеринарии"» от 12 октября 2021 г. N 712н, зарегистрирован в Минюсте России 16 ноября 2021 г. N 65842

Председатель методической комиссии
технологического факультета

С.А. Сашенкова

1. ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ

Цель дисциплины – формирование у студентов представлений и знаний по современным технологиям создания лекарственных препаратов методами медицинской и ветеринарной биотехнологии и навыков работы в производстве.

Задачи:

- изучение технологических процессов, осуществляемых с использованием различных биологических систем, включая как живые организмы (от микроорганизмов до клеток животных и растений), так и их компонентов (ферменты, витамины и т. д.);
- изучение основ промышленных методов производства биопрепаратов;
- изучение закономерностей роста и культивирования микроорганизмов;
- изучение микробиологических основ пищевой и промышленной биотехнологии;
- изучение микробиологических основ ветеринарной биотехнологии;
- формирование основ знаний о биотехнологическом синтезе веществ и биоконверсии отходов сельскохозяйственного производства.

2. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ, СООТНЕСЕННЫХ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ПРОГРАММЫ СПЕЦИАЛИТЕТА

Дисциплина «Биотехнология» направлена на формирование профессиональных компетенций, самостоятельно определённых Университетом:

ПКС-3: Способен использовать и анализировать фармакологические и токсикологические характеристики лекарственного сырья, препаратов, биологически активных добавок и биологически активных веществ для лечебно-профилактической деятельности, осуществлять контроль качества и соблюдение правил производства, реализации кормов, кормовых добавок и ветеринарных препаратов.

Индикаторы и дескрипторы частей соответствующих компетенций, формируемых в процессе изучения дисциплины «Биотехнология», оцениваются при помощи оценочных средств, приведенных в таблице 2.1.

Таблица 2.1 – Планируемые результаты обучения по дисциплине «Биотехнология», индикаторы достижения компетенций ПКС-3, перечень контрольных мероприятий

№ пп	Код индикатора достижения компетенции	Наименование индикатора достижения компетенции	Код планируемого результата обучения	Планируемые результаты обучения	Наименование контрольных мероприятий
1	2	3	4	5	6
1.	ИД-1_{ПКС-3}	Знать: фармакологические и токсикологические характеристики лекарственного сырья, лекарственных препаратов, биопрепаратов и биологических активных добавок, правила производства, хранения, качества и реализации биологических и иных ветеринарных препаратов, предназначенных для профилактики болезней и лечения животных	34 (ИД-1 _{ПКС-3})	Знать: правила производства, хранения, качества и реализации биологических и иных ветеринарных препаратов, предназначенных для профилактики болезней и лечения животных	Собеседование, тест, экзамен
2.	ИД-2_{ПКС-3}	Уметь: анализировать действия лекарственных препаратов, расшифровывать механизмы формирования ответных рефлекторных и гуморальных реакций при действии лекарственных средств на организм животного, контролировать производство лекарственных препаратов и биопрепаратов	У4 (ИД-2 _{ПКС-3})	Уметь: контролировать биотехнологическое производство лекарственных препаратов и биопрепаратов	Задача (практическое задание), собеседование, экзамен
3.	ИД-3_{ПКС-3}	Владеть: навыками применения лекарственных препаратов, биопрепаратов, биологических активных добавок для профилактики и лечения болезней животных различной этиологии, а также фармакологической терминологией	В3 (ИД-3 _{ПКС-3})	Владеть: навыками хранения и применения лекарственных препаратов, биопрепаратов, биологических активных добавок, полученных путем биосинтеза	Задача (практическое задание), собеседование, экзамен

В результате изучения дисциплины «Биотехнология» обучающийся должен получить знания и навыки для успешного освоения следующих трудовых функций и выполнения следующих трудовых действий, указанных в профессиональном стандарте "Работник в области ветеринарии", утвержденным Приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 12 октября 2021 г. N 712н.

Обобщенная трудовая функция – «Оказание ветеринарной помощи животным всех видов» (Код G).

Трудовая функция – «Проведение мероприятий по лечению больных животных» (Код G/02.7).

Трудовые действия:

Выбор необходимых лекарственных препаратов химической и биологической природы для лечения животных с учетом их совокупного фармакологического действия на организм.

Необходимые знания:

Фармакологические и токсикологические характеристики лекарственного сырья, лекарственных препаратов химической и биологической природы, биологически-активных добавок для профилактики и лечения болезней животных различной этиологии.

Трудовая функция – «Управление системой мероприятий по предотвращению возникновения незаразных, инфекционных и инвазионных болезней животных для обеспечения устойчивого здоровья животных» (G/03.7).

Трудовые действия:

Общий контроль проведения профилактических иммунизаций (вакцинаций), профилактических и лечебно-профилактических обработок животных в соответствии с планом противоэпизоотических мероприятий.

Необходимые умения:

Осуществлять ветеринарный контроль качества и заготовки кормов для животных с целью обеспечения их ветеринарно-санитарной безопасности в рамках реализации планов мероприятий по профилактике заболеваний животных.

3. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ПРОГРАММЫ СПЕЦИАЛИТЕТА

Дисциплина «Биотехнология» относится к части, формируемой участниками образовательных отношений блока Б1.В.08, опирается на знания, полученные при освоении дисциплины «Микробиология», является базовой для изучения ряда вопросов дисциплины «Ветеринарная фармакология и токсикология», технологической практики.

4 ОБЪЕМ И СТРУКТУРА ДИСЦИПЛИНЫ

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 зачетные единицы (144 часа).

Таблица 4.1– Распределение общей трудоемкости дисциплины «Биотехнология» по формам и видам учебной работы

№ п/п	Форма и вид учебной работы	Условное обозначение по учебному плану	Трудоёмкость, ч/з.е.	
			Очная форма обучения (3курс, 6 семестр)	Очно-заочная форма обучения (3 курс, 6 семестр)
1	Контактная работа – всего	Контакт часы	53,15/1,47	21,15/0,59
1.1	Лекции	Лек	16,0/0,44	8,0/0,22
1.2	Семинары и практические занятия	Пр	-	
1.3	Лабораторные работы	Лаб	34,0/0,94	10,0/0,28
1.4	Текущие консультации, руководство и консультации курсовых работ (курсовых проектов)	КТ	0,8/0,02	0,8/0,02
1.5	Сдача зачета (зачёта с оценкой), защита курсовой работы (курсового проекта)	КЗ	-	-
1,6	Консультация	КПЭ	2,0/0,06	2,0/0,06
1.7	Сдача экзамена	КЭ	0,35/0,01	0,35/0,01
2	Общий объем самостоятельной работы	СР	90,85/2,52	122,85/2,41
2.1	Самостоятельная работа	СР	57,2/1,59	89,2/2,48
2.2	Подготовка к экзамену		33,65/0,94	33,65/0,94
	Всего	По плану	144/4	144/4

Форма промежуточной аттестации:

по очной форме обучения – экзамен, 6 семестр.

по очно-заочной форме обучения – экзамен, 6 семестр.

5 СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

5.1 Наименование разделов дисциплины и их содержание

Таблица 5.1 – Наименование разделов дисциплины «Биотехнология» и их содержание

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела	Код планируемого результата обучения
1	Введение в биотехнологию. Экологическая, сельскохозяйственная, промышленная биотехнология	Экологическая, сельскохозяйственная, промышленная биотехнология. Направления биотехнологии и получаемые с ее помощью продукты.	З4 (ИД-1 _{ПКС-З}), У4 (ИД-2 _{ПКС-З}), ВЗ (ИД-3 _{ПКС-З})
2	Биотехнологическое получение белков, ферментов, антибиотиков, витаминов, интерферона	Биопрепараты, содержащие в товарном продукте в качестве основного активного компонента жизнеспособные микроорганизмы (средства защиты растений, закваски, бактериальные удобрения и т.д.). Биопрепараты, в состав которых входит инактивированная биомасса (кормовые дрожжи, грибной мицелий т. д.). Биопрепараты, получаемые на основе очистки продуктов метаболизма микроорганизмов. Общая схема процессов биосинтеза.	З4 (ИД-1 _{ПКС-З}), У4 (ИД-2 _{ПКС-З}), ВЗ (ИД-3 _{ПКС-З})
3	Первичные и вторичные метаболиты микроорганизмов. Биотехнологические основы культивирования микроорганизмов	Основные пути синтеза вторичных соединений и их связь с первичным обменом веществ. Технологическое оборудование промышленного назначения. Технологический процесс глубинного выращивания микроорганизмов в реакторах.	З4 (ИД-1 _{ПКС-З}), У4 (ИД-2 _{ПКС-З}), ВЗ (ИД-3 _{ПКС-З})
4	Технологические основы выделения и концентрирования биопрепаратов и продуктов микробного синтеза	Отстаивание, фильтрация, сепарация, микрофильтрация, ультрафильтрация, коагуляция, флотация, гидролиз, ферментализация, экстракция, осаждение, адсорбция, ионный обмен, отгонка, ректификация, нанофильтрация и обратный осмос, центрифугирование, ультрацентрифугирование, диализ, кристаллизация. Концентрирование продукта.	З4 (ИД-1 _{ПКС-З}), У4 (ИД-2 _{ПКС-З}), ВЗ (ИД-3 _{ПКС-З})
5	Основы приготовления гипериммунных сывороток	Первый этап -отбор животных-продуцентов, грунди́рование. Гипериммунизация животных. Приготовление сывороточных и глобулиновых препаратов.	З4 (ИД-1 _{ПКС-З}), У4 (ИД-2 _{ПКС-З}), ВЗ (ИД-3 _{ПКС-З})

6	Биотехнологические принципы приготовления диагностических препаратов	Диагностические сыворотки. Преципитирующие диагностические сыворотки и технология их приготовления. Антитоксические диагностические сыворотки. Диагностические сыворотки для постановки реакций связывания комплемента. Моноклональные антитела и технологические приемы их получения. Антигены-диагностикумы. Бактериофаги. Аллергены, технология их приготовления.	З4 (ИД-1_{ПКС-3}), У4 (ИД-2_{ПКС-3}), В3 (ИД-3_{ПКС-3})
---	--	--	--

5.2 Наименование тем лекций и их объем в часах с указанием рассматриваемых вопросов и формы обучения

Таблица 5.2.1 – Наименование тем лекций и их объем в часах с указанием рассматриваемых вопросов (очная форма обучения)

№ п/п	№ раздела дисциплины	Тема лекции	Рассматриваемые вопросы	Время, ч
1	1	Введение в биотехнологию.	1. История биотехнологии. 2. Экологическая, сельскохозяйственная, промышленная, ветеринарная биотехнология. 3. Направления биотехнологии и получаемые с ее помощью продукты. 4. Общая схема процессов биосинтеза.	2
2	2	Виды и синтез биопрепаратов.	1. Биопрепараты, содержащие в товарном продукте в качестве основного активного компонента жизнеспособные микроорганизмы (средства защиты растений, закваски, бактериальные удобрения и т.д.). 2. Биопрепараты, в состав которых входит инактивированная биомасса (кормовые дрожжи, грибной мицелий т. д.). 3. Биопрепараты, получаемые на основе очистки продуктов метаболизма микроорганизмов. 4. Биотехнологическое получение белков, ферментов, антибиотиков, витаминов, интерферона	4
3	3	Биотехнологические основы культивирования микроорганизмов	1. Первичные и вторичные метаболиты микроорганизмов. 2. Основные пути синтеза вторичных соединений и их связь с первичным обменом веществ. 3. Технологическое оборудование промышленного назначения. 4. Технологический процесс глубинного выращивания микроорганизмов в реакторах.	2
4	4	Технологические основы выделения и концентрирования биопрепаратов и	1. Отстаивание, фильтрация, сепарация. 2. Микрофильтрация, ультрафильтрация, коагуляция, флотация.	2

№ п/п	№ раздела дисциплины	Тема лекции	Рассматриваемые вопросы	Время, ч
		продуктов микробного синтеза	3. Гидролиз, ферментализация, экстракция, осаждение. 4. Адсорбция, ионный обмен, отгонка, ректификация, нанофильтрация и обратный осмос. 5. Центрифугирование, ультрацентрифугирование, диализ, кристаллизация. 6. Концентрирование продукта.	
5	5	Основы приготовления гипериммунных сывороток	1. Первый этап - отбор животных-продуцентов, грундование. 2. Гипериммунизация животных. 3. Приготовление сывороточных и глобулиновых препаратов.	2
6	6	Биотехнологические принципы приготовления диагностических препаратов	1. Диагностические сыворотки. Преципитирующие диагностические сыворотки и технология их приготовления. 2. Антитоксические диагностические сыворотки. 3. Диагностические сыворотки для постановки реакций связывания комплекта. 4. Моноклональные антитела и технологические приемы их получения. 5. Антигены-диагностикумы. 6. Бактериофаги. 7. Аллергены, технология их приготовления.	4
Итого				16

Таблица 5.2.2 – Наименование тем лекций и их объём в часах с указанием рассматриваемых вопросов (очно-заочная форма обучения)

№ п/п	№ раз-дела	Тема лекции	Рассматриваемые вопросы	Время, ч
1	1,2	1. Основные вопросы биотехнологии.	1. Объекты и методы биотехнологии. 2. Отрасли промышленности, включающие микробиологические процессы. 3. Виды биопрепаратов и их получение. 4. Биотехнологическое получение белков, ферментов, антибиотиков, витаминов, интерферона.	2,0
2	3	2. Микроорганизмы как объект биотехнологии.	1. Первичные и вторичные метаболиты микроорганизмов. 2. Основные пути синтеза вторичных соединений и их связь с первичным обменом веществ. 3. Технологическое оборудование промышленного назначения. 4. Технологический процесс глубинного выращивания микроорганизмов в реакторах.	2,0
3	4	3. Технологические основы выделения и концентрирования биопрепаратов и продуктов микробного синтеза	1. Отстаивание, фильтрация, сепарация. 2. Микрофильтрация, ультрафильтрация, коагуляция, флотация. 3. Гидролиз, ферментализация, экстракция, осаждение. 4. Адсорбция, ионный обмен, отгонка, ректификация, нанофильтрация и обратный осмос. 5. Центрифугирование, ультрацентрифугирование, диализ, кристаллизация. 6. Концентрирование продукта.	2,0
4	5-6	Биотехнологические принципы приготовления гипериммунных сывороток и диагностических препаратов	1. Приготовление сывороточных и глобулиновых препаратов. 2. Диагностические сыворотки и их разновидности. 3. Моноклональные антитела и технологические приемы их получения. 4. Антигены-диагностикум, бактериофаги, аллергены, технология их приготовления.	2,0
Итого				8

Таблица 5.3.1 – Наименование тем лабораторных работ, их объем в часах и содержание (очная форма обучения)

№ п/п	№ раздела дисциплины	Тема работы	Время, ч
1	1	Биотехнология. Определение, этапы развития. Цели и задачи биотехнологии.	2
2		Объекты и методы биотехнологии.	2
3		Строение микробной клетки. Основные элементы клетки.	2
4		Химический состав бактериальной клетки. Энергетический метаболизм бактерий. Брожение и дыхание. Рост и размножение микроорганизмов.	4
5	2	Методы культивирования микроорганизмов.	2
6		Устройство светового микроскопа. Люминесцентная микроскопия. Устройство электронного микроскопа.	2
7		Устройство автоклава. Правила упаковки посуды для стерилизации. Стерилизация питательных сред.	2
8		Термостат, его устройство и назначение. Назначение и устройство сухожарового шкафа.	2
9	3	Получение трансгенных животных (заслушивание докладов)	4
10		Трансплантация эмбрионов КРС (заслушивание докладов)	4
11	4	Методы определения pH среды.	2
12		Установки для поверхностного и глубинного культивирования микроорганизмов.	2
13		Контроль сырья для микробиологических процессов. Работа с диагностическими сыворотками и бактериофагами.	4
Итого			34

Таблица 5.3.2– Наименование тем лабораторных работ, их объем в часах и содержание (очно-заочная форма обучения)

№ п/п	№ раздела дисциплины	Тема работы	Время, ч
1	1	Биотехнология. Определение, этапы развития. Цели и задачи биотехнологии. Объекты и методы биотехнологии. Строение микробной клетки. Основные элементы клетки. Химический состав бактериальной клетки. Энергетический метаболизм бактерий. Брожение и дыхание. Рост и размножение микроорганизмов.	2,0
2	2	Методы культивирования микроорганизмов. Устройство светового микроскопа. Люминесцентная микроскопия. Устройство электронного микроскопа. Устройство автоклава. Правила упаковки посуды для стерилизации. Стерилизация питательных сред. Термостат, его устройство и назначение. Назначение и устройство сухожарового шкафа.	4,0
3	3	Получение трансгенных животных (заслушивание докладов) Трансплантация эмбрионов КРС (заслушивание докладов)	2,0
4	6	Методы определения pH среды. Установки для поверхностного и глубинного культивирования микроорганизмов. Контроль сырья для микробиологических процессов. Посевные микробные культуры для силосования. Эталонный производственный штамм.	2,0
Итого			10

5.4 Распределение трудоёмкости самостоятельной работы (СР) по видам работ с указанием формы обучения

Таблица 5.4.1 – Распределение трудоёмкости самостоятельной работы по видам работ (очная форма обучения)

№ п/п	Вид работы	Время, ч
1	Изучение контрольных вопросов и вопросов для самостоятельной работы по теме «Основные вопросы биотехнологии, история ее развития»	4,0
2	Изучение контрольных вопросов и вопросов для самостоятельной работы по теме «Роль и место биотехнологий в современном сельскохозяйственном производстве»	4,0
4	Подготовка к тестированию и собеседованию по пройденным разделам	4,0
5	Изучение контрольных вопросов и вопросов для самостоятельной работы по теме «Микроорганизмы как объект биотехнологии. Основные сведения о метаболизме микроорганизмов. Кинетика развития микроорганизмов»	4,0
6	Изучение контрольных вопросов и подготовка доклада по теме «Основы микробиологического производства. Производство кормовых белковых продуктов и ферментов».	6,0
7	Подготовка к тестированию и собеседованию по пройденным разделам	4,0
8	Изучение контрольных вопросов и вопросов для самостоятельной работы по теме «Генная и клеточная инженерия в животноводстве, получение трансгенных животных»	6,0
9	Изучение контрольных вопросов и вопросов для самостоятельной работы по теме «Трансплантация ранних эмбрионов, животные - доноры яйцеклеток и животные – реципиенты. Метод агрегации ранних эмбрионов»	6,0
10	Подготовка к тестированию и собеседованию по пройденным разделам	4,0
11	Изучение контрольных вопросов и вопросов для самостоятельной работы по теме «Биотехнологии переработки органических отходов: получение биогаза, компоста и органических удобрений»	6,0
12	Изучение контрольных вопросов и вопросов для самостоятельной работы по теме «Диагностические препараты»	3,0
13	Подготовка к тестированию и собеседованию по пройденным разделам	4,2
	Итого	57,2
	Подготовка к экзамену	33,65
	Итого	90,85

Таблица 5.4.2 – Распределение трудоёмкости самостоятельной работы по видам работ (очно-заочная форма обучения)

№ п/п	Вид работы	Время, ч
1	Самостоятельное изучение отдельных тем и вопросов (таблица 6.1.2)	42,0
2	Подготовка к защите лабораторных работ по темам: Биотехнология. Определение, этапы развития. Цели и задачи биотехнологии. Объекты и методы биотехнологии. Строение микробной клетки. Основные элементы клетки. Химический состав бактериальной клетки. Энергетический метаболизм бактерий. Брожение и дыхание. Рост и размножение микроорганизмов. Методы культивирования микроорганизмов. Устройство светового микроскопа. Люминесцентная микроскопия Устройство электронного микроскопа. Устройство автоклава. Правила упаковки посуды для стерилизации. Стерилизация питательных сред. Термостат, его устройство и назначение. Назначение и устройство сухожарового шкафа.	36,0
3	Подготовка доклада по теме «Получение трансгенных животных. Трансплантация эмбрионов КРС»	11,2
	Итого	89,2
	Подготовка к экзамену	33,65
	Итого	122,85

6. ПЕРЕЧЕНЬ УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ «БИОТЕХНОЛОГИЯ»

Таблица 6.1– Тема, задания, вопросы и перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельного изучения (очная форма обучения)

№ п/п	№ раздела дисциплины	Тема, вопросы, задание, планируемые результаты обучения	Время, ч	Рекомендуемая литература
1	1	Основные вопросы биотехнологии, история ее развития Контрольные вопросы и вопросы для самостоятельной работы по теме «Основные вопросы биотехнологии, история ее развития» 34 (ИД-1 _{ПКС-3}), У4 (ИД-2 _{ПКС-3}), В3 (ИД-3 _{ПКС-3})	4,0	1-3
2	1	Тестовые вопросы (представлены в Приложении – ФОС) 34 (ИД-1 _{ПКС-3}), У4 (ИД-2 _{ПКС-3}), В3 (ИД-3 _{ПКС-3})	2,0	1-3
3	2	Роль и место биотехнологий в современном сельскохозяйственном производстве Контрольные вопросы и вопросы для самостоятельной работы по теме «Роль и место биотехнологий в современном сельскохозяйственном производстве» 34 (ИД-1 _{ПКС-3}), У4 (ИД-2 _{ПКС-3}), В3 (ИД-3 _{ПКС-3})	4,0	1-3
4	2	Тестовые вопросы (представлены в Приложении – ФОС) 34 (ИД-1 _{ПКС-3}), У4 (ИД-2 _{ПКС-3}), В3 (ИД-3 _{ПКС-3})	2,0	1-3
5	3	Микроорганизмы как объект биотехнологии. Основные сведения о метаболизме микроорганизмов. Кинетика развития микроорганизмов Контрольные вопросы и вопросы для самостоятельной работы по теме «Микроорганизмы как объект биотехнологии. Основные сведения о метаболизме микроорганизмов. Кинетика развития микроорганизмов» 34 (ИД-1 _{ПКС-3}), У4 (ИД-2 _{ПКС-3}), В3 (ИД-3 _{ПКС-3})	6,0	1-3,4
6	3	Тестовые вопросы (представлены в Приложении – ФОС) 34 (ИД-1 _{ПКС-3}), У4 (ИД-2 _{ПКС-3}), В3 (ИД-3 _{ПКС-3})	3,0	1-3,4
7	4	Основы микробиологического производства. Производство кормовых белковых продуктов и ферментов Контрольные вопросы и вопросы для самостоятельной работы по теме «Основы	4,0	1-3, 4

№ п/п	№ раздела дисциплины	Тема, вопросы, задание, планируемые результаты обучения	Время, ч	Рекомендуемая литература
		микробиологического производства. Производство кормовых белковых продуктов и ферментов»34 (ИД-1 _{ПКС-3}), У4 (ИД-2 _{ПКС-3}), В3 (ИД-3 _{ПКС-3})		
8	4	Тестовые вопросы (представлены в Приложении – ФОС) 34 (ИД-1 _{ПКС-3}), У4 (ИД-2 _{ПКС-3}), В3 (ИД-3 _{ПКС-3})	2,0	1-3,4
9	5	Генная и клеточная инженерия в животноводстве, получение трансгенных животных. Трансплантация ранних эмбрионов, животные - доноры яйцеклеток и животные – реципиенты. Метод агрегации ранних эмбрионов Контрольные вопросы и темы докладов по теме «Генная и клеточная инженерия в животноводстве, получение трансгенных животных. Трансплантация ранних эмбрионов, животные - доноры яйцеклеток и животные – реципиенты. Метод агрегации ранних эмбрионов 34 (ИД-1 _{ПКС-3}), У4 (ИД-2 _{ПКС-3}), В3 (ИД-3 _{ПКС-3})	6,0	1-3
10	5	Тестовые вопросы (представлены в Приложении – ФОС) 34 (ИД-1 _{ПКС-3}), У4 (ИД-2 _{ПКС-3}), В3 (ИД-3 _{ПКС-3})	4,0	1-3,4
11	6	Контрольные вопросы и вопросы для самостоятельной работы по теме «Иммунные препараты» 34 (ИД-1 _{ПКС-3}), У4 (ИД-2 _{ПКС-3}), В3 (ИД-3 _{ПКС-3})	6,0	3,4
12	6	Тестовые вопросы (представлены в Приложении – ФОС)34 (ИД-1 _{ПКС-3}), У4 (ИД-2 _{ПКС-3}), В3 (ИД-3 _{ПКС-3})	2,0	1-3,4
13	6	Контрольные вопросы и вопросы для самостоятельной работы по теме «Диагностические препараты» 34 (ИД-1 _{ПКС-3}), У4 (ИД-2 _{ПКС-3}), В3 (ИД-3 _{ПКС-3})	8,0	1-3,4
14	4	Тестовые вопросы (представлены в Приложении – ФОС) 34 (ИД-1 _{ПКС-3}), У4 (ИД-2 _{ПКС-3}), В3 (ИД-3 _{ПКС-3})	2,0	1-3,4
		Итого	57,2	
		Подготовка по экзаменационным вопросам	33,65	
		Итого	90,85	

Таблица 6.2 – Тема, задания, вопросы и перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельного изучения (очно-заочная форма обучения)

№ п/п	№ раздела дисциплины	Тема, вопросы, задание, планируемые результаты обучения	Время, ч	Рекомендуемая литература
1	1	Основные вопросы биотехнологии, история ее развития Контрольные вопросы и вопросов для самостоятельной работы по теме «Основные вопросы биотехнологии, история ее развития» 34 (ИД-1 _{ПКС-3}), У4 (ИД-2 _{ПКС-3}), В3 (ИД-3 _{ПКС-3})	10,0	1-3
2	1	Тестовые вопросы (представлены в Приложении – ФОС) 34 (ИД-1 _{ПКС-3}), У4 (ИД-2 _{ПКС-3}), В3 (ИД-3 _{ПКС-3})	4,0	1-3
3	1	Роль и место биотехнологий в современном сельскохозяйственном производстве Контрольные вопросы и вопросы для самостоятельной работы по теме «Роль и место биотехнологий в современном сельскохозяйственном производстве» 34 (ИД-1 _{ПКС-3}), У4 (ИД-2 _{ПКС-3}), В3 (ИД-3 _{ПКС-3})	10,0	1-3
4	1	Тестовые вопросы (представлены в Приложении – ФОС) 34 (ИД-1 _{ПКС-3}), У4 (ИД-2 _{ПКС-3}), В3 (ИД-3 _{ПКС-3})	4,0	1-3
5	2	Микроорганизмы как объект биотехнологии. Основные сведения о метаболизме микроорганизмов. Кинетика развития микроорганизмов Контрольные вопросы и вопросы для самостоятельной работы по теме «Микроорганизмы как объект биотехнологии. Основные сведения о метаболизме микроорганизмов. Кинетика развития микроорганизмов» 34 (ИД-1 _{ПКС-3}), У4 (ИД-2 _{ПКС-3}), В3 (ИД-3 _{ПКС-3})	10,0	1-3,4
6	2	Тестовые вопросы (представлены в Приложении – ФОС) 34 (ИД-1 _{ПКС-3}), У4 (ИД-2 _{ПКС-3}), В3 (ИД-3 _{ПКС-3})	4,0	1-3,4
7	2	Основы микробиологического производства. Производство кормовых белковых продуктов и ферментов Контрольные вопросы и вопросы для самостоятельной работы по теме «Основы микробиологического производства. Производство кормовых белковых продуктов и ферментов» 34 (ИД-1 _{ПКС-3}), У4 (ИД-2 _{ПКС-3}), В3 (ИД-3 _{ПКС-3})	10,0	1-3, 4

№ п/п	№ раздела дисциплины	Тема, вопросы, задание, планируемые результаты обучения	Время, ч	Рекомендуемая литература
8	2	Тестовые вопросы (представлены в Приложении – ФОС)	4,0	1-3,4
9	3	Генная и клеточная инженерия в животноводстве, получение трансгенных животных. Трансплантация ранних эмбрионов, животные - доноры яйцеклеток и животные – реципиенты. Метод агрегации ранних эмбрионов Контрольные вопросы и темы докладов по теме «Генная и клеточная инженерия в животноводстве, получение трансгенных животных. Трансплантация ранних эмбрионов, животные - доноры яйцеклеток и животные – реципиенты. Метод агрегации ранних эмбрионов» 34 (ИД-1 _{ПКС-3}), У4 (ИД-2 _{ПКС-3}), В3 (ИД-3 _{ПКС-3})	10,0	1-3
10	3	Тестовые вопросы (представлены в Приложении – ФОС) 34 (ИД-1 _{ПКС-3}), У4 (ИД-2 _{ПКС-3}), В3 (ИД-3 _{ПКС-3})	4,0	1-3,4
11	4	Силосование и сенажирование кормов Контрольные вопросы и вопросы для самостоятельной работы по теме «Диагностические препараты»34 (ИД-1 _{ПКС-3}), У4 (ИД-2 _{ПКС-3}), В3 (ИД-3 _{ПКС-3})	10,0	1-3,4
12	4	Тестовые вопросы по всем пройденным темам (представлены в Приложении – ФОС) 34 (ИД-1 _{ПКС-3}), У4 (ИД-2 _{ПКС-3}), В3 (ИД-3 _{ПКС-3})	9,2	1-3,4
Итого			89,2	
Подготовка по экзаменационным вопросам			33,65	
Итого			122,85	

6. ПЕРЕЧЕНЬ УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ ДЛЯ

В процессе изучения вопросов используется основная и дополнительная литература, указанная в таблицах 9.1 и 9.2, а также ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» (таблица 9.4), профессиональные базы данных и справочные материалы (таблица 9.5).

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	Используемые технологии и рассматриваемые вопросы, планируемые результаты обучения	Время, ч
1	Лаб	Работа в малых группах: приготовление и микроскопирование микропрепаратов. Соревнование команд.	2
Всего часов по лабораторным работам			2
ИТОГО			2

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

№ раз-дела	Вид занятия (Лек, Пр, Лаб)	Используемые технологии и рассматриваемые вопросы, планируемые результаты обучения	Время, ч
1	Лаб	Работа в малых группах: приготовление и микроскопирование микропрепаратов. Соревнование команд.	2
Всего часов по лабораторным работам			2
ИТОГО			2

8. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ПО ДИСЦИПЛИНЕ «БИОТЕХНОЛОГИЯ»

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

9 УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

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

Таблица 9.1 – Основная литература по дисциплине «Биотехнология»

№ п/п	Наименование	Количество, экз.	
		всего	в расчете на 100 обучаю- щихся
1	Ермаков В.В.. Биотехнология : практикум [Электрон- ный ресурс] / Датченко О.О., Титов Н.С., Ермаков В.В. — Кинель : РИО СамГАУ, 2020 .— 178 с. — ISBN 978- 5-88575-613-6 .— Режим доступа: https://rucont.ru/efd/735795	Электрон- ный ре- сурс	-
2	Вирусология и биотехнология : учебник / Р. В. Бело- усова, Е. И. Ярыгина, И. В. Третьякова [и др.]. — 3-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2022. — 220 с. — ISBN 978-5-8114-2266-1. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/169102	Элек- тронный ресурс	-

Таблица 9.2 – Дополнительная литература по дисциплине «Биотехнология»

№ п/п	Наименование	Количество, экз.	
		всего	в расчете на 100 обучаю- щихся
3	Биотехнология в животноводстве : учебное пособие / составитель Т. Ю. Гусева. — пос. Караваяево : КГСХА, 2018. — 140 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/133505	Электрон- ный ресурс	-
4	Биотехнология в животноводстве: методические указания / Заспа Л.Ф.; Ухтверов А.М. — Кинель : РИО СГСХА, 2019 .— 27 с. — URL: https://rucont.ru/efd/684378	Электрон- ный ресурс	-
5	Бабайлова, Г. П. Технология производства продук- ции животноводства с основами биотехнологии : учебное пособие для вузов / Г. П. Бабайлова, Е. С. Симбирских, Ю. С. Овсянников. — Санкт-Петер- бург : Лань, 2022. — 240 с. — ISBN 978-5-8114- 8738-7. — Текст : электронный // Лань : электронно- библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/200267	Электрон- ный ресурс	-

Таблица 9. 3 – Собственные методические издания кафедры по дисциплине «Биотехнология»

№ п/п	Наименование	Количество, экз.	
		всего	в расчете на 100 обучаю- щихся
1	Ильин, Д.Ю. Биотехнология переработки сельскохозяйственной продукции: учебное пособие/Д.Ю. Ильин, Г.В. Ильина. – Пенза: РИО ПГСХА, 2016. – 312 с.	100	133
2	Ильин, Д.Ю. Биотехнология переработки сельскохозяйственной продукции: методические указания / Г.В. Ильина, Д.Ю. Ильин .— Пенза : РИО ПГАУ, 2017 .— 88 с.	100	133
3	Невитов, М.Н. Биотехнология переработки сельскохозяйственной продукции /М.Н. Невитов. – Пенза: РИО ПГСХА, 2015. – 21 с. https://www.rucont.ru/efd/301313	-	-

Таблица 9.1 – Основная литература по дисциплине «Биотехнология»

№ п/п	Наименование	Количество, экз.	
		всего	в расчете на 100 обучаю- щихся
1	Галиуллин, А. К. Ветеринарная биотехнология / А. К. Галиуллин, Р. Я. Гильмутдинов, В. И. Плешакова. — Санкт-Петербург : Лань, 2023. — 240 с. — ISBN 978-5-507-45765-6. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/319316	Электрон- ный ре- сурс	-
2	Якупов, Т. Р. Биотехнология в животноводстве : учебно-методическое пособие / Т. Р. Якупов, Ф. Ф. Зиннатов. — Казань : КГАВМ им. Баумана, 2023. — 50 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/330539	Элек- тронный ресурс	-

Таблица 9.2 – Дополнительная литература по дисциплине «Биотехнология»

№ п/п	Наименование	Количество, экз.	
		всего	в расчете на 100 обучаю- щихся
3	Вирусология и биотехнология / Р. В. Белоусова, Е. И. Ярыгина, И. В. Третьякова [и др.]. — 5-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2023. — 220 с. — ISBN 978-5-507-47230-7. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/351851	Электрон- ный ресурс	-
4	Якупов, Т. Р. Молекулярная биотехнология : учебник для вузов / Т. Р. Якупов, Т. Х. Фаизов. — 3-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2021. — 160 с. — ISBN 978-5-8114-8733-2. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/179623	Электрон- ный ресурс	-
5	Якупов, Т. Р. Репродуктивная биотехнология : учебно-методическое пособие / Т. Р. Якупов, Ф. К. Зиннатов. — Казань : КГАВМ им. Баумана, 2021. — 40 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/202733	Электрон- ный ресурс	-

9.2. Перечень информационных технологий (перечень современных профессиональных баз данных и информационных справочных систем), используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине «Биотехнология»

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

№ п/п	Наименование	Условия доступа
1.	Электронная библиотека полнотекстовых документов Пензенского ГАУ (https://lib.rucont.ru/search)- собственная генерация	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 в рамках Сводного каталога библиотек АПК (www.cnsb.ru) – собственная генерация	Доступ свободный с любого компьютера локальной сети университета по IP-адресам; с личных ПК, мобильных устройств, имеющих выход в Интернет
3.	Электронно-библиотечная система издательства «ЛАНЬ» (http://e.lanbook.com) – сторонняя	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
4.	Электронно-библиотечная система «Национальный цифровой ресурс «Руконт»» (https://lib.rucont.ru/search) - сторонняя	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;
5.	Электронно-библиотечная система ZNANIUM.COM (http://znanium.com/) – сторонняя	С любого компьютера локальной сети университета по IP-адресам; с личных ПК, мобильных устройств по индивидуальным ключам доступа
6.	Образовательная платформа «Юрайт» Электронно-библиотечная система «ЮРАЙТ» (https://urait.ru/)	Доступ с любого компьютера локальной сети университета по IP-адресам; с личных ПК, мобильных устройств по индивидуальному аутентификатору (логин/пароль), через Личный кабинет
7.	Электронно- библиотечная система «Agrilib» (www.ebs.rgazu.ru) - сторонняя	С любого компьютера локальной сети университета по IP-адресам; с личных ПК, мобильных устройств по индивидуальному аутентификатору (логин/пароль) Регистрационный код: penzgsha1359 (вводить только один раз).
8.	Электронная библиотека Издательского центра «Академия» (www.academia-moscow.ru)-сторонняя	Доступ с любого компьютера локальной сети университета по IP-адресам; с личных ПК, мобильных устройств по индивидуальному аутентификатору (логин/пароль)

9.	Электронные ресурсы Федерального государственного бюджетного научного учреждения «Центральная научная сельскохозяйственная библиотека» (ФГБНУ ЦНСХБ) www.cnsnb.ru www.cnsnb.ru - сторонняя	Доступ с любого компьютера локальной сети университета; с личных ПК, мобильных устройств, имеющих выход в Интернет Доступ к лицензионным ресурсам через терминал удаленного доступа Пензенского ГАУ согласно ежегодно заключаемому договору Заказ документов через службу ЭДД (электронной доставки документов) согласно договору
10.	Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU (http://elibrary.ru) – 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.
11.	Национальная электронная библиотека (https://rusneb.ru) - сторонняя	В электронном читальном зале НБ (ауд. 5202)
12.	База данных POLPRED.COM Обзор СМИ (https://polpred.com/news) - сторонняя	С любого компьютера локальной сети университета по IP-адресам; с личных ПК, мобильных устройств по индивидуальному аутентификатору (логин/пароль)
13.	Университетская информационная система Россия (УИС РОССИЯ) https://www.uirussia.msu.ru/ - сторонняя	С любого компьютера локальной сети университета по IP-адресам; с личных ПК, мобильных устройств по индивидуальному аутентификатору (логин/пароль)
14.	Справочно-правовая система «КОНСУЛЬТАНТ+» (www.consultant.ru/) – сторонняя	В читальных залах университета (ауд. 1237, 5202) без пароля
15.	Научная электронная библиотека «КИБЕРЛЕНИНКА» (https://cyberleninka.ru/) - сторонняя	Доступ свободный
16.	Российское образование. Федеральный портал. Единое окно доступа к образовательным ресурсам (http://window.edu.ru/)- сторонняя	Доступ свободный
17.	Ресурсы Федерального центра информационно-образовательных ресурсов http://srtv.fcior.edu.ru/ - сторонняя	Доступ свободный
18.	Открытый образовательный видеопортал Univertv.ru (http://univertv.ru/) - сторонняя	Доступ свободный
19.	Сайт факультета ветеринарной медицины Новосибирского ГАУ (http://vetfac.nsau.edu.ru) сторонняя	Доступ свободный
20.	Центр цифровой трансформации в сфере АПК (https://www.mcxac.ru/) - сторонняя	Доступ свободный
21.	Технологический портал Минсельхоза России. Федеральная государственная информационная система учета и регистрации тракторов, самоходных машин и прицепов к ним. http://usmt.mcx.ru/opendata	Доступ свободный

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

№ п/п	Наименование базы данных	Состав и характеристика базы данных, информационной правовой системы	Возможность доступа (удаленного доступа)
1	Электронная библиотека полнотекстовых документов Пензенского ГАУ (https://pgau.ru/strukturnye-podrazdeleniya/nauchnaya-biblioteka/elektronnaya-biblioteka-pgau) - 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 (https://ebs.pgau.ru/Web/Search/Simple) – 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 https://opacg.cnshb.ru/wlib/	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 http://www.cnshb.ru/artefact3/ia/is1.asp?lv=11&un=svkat&p1=&em=c2R	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» (https://e.lanbook.com/) – сторонняя	- Коллекция «Единая профессиональная база знаний для аграрных вузов- Издательство Лань ЭБС ЛАНЬ»; - Коллекция «Единая профессиональная база знаний Издательства Лань для СПО ЭБС ЛАНЬ»;	Доступ с любого компьютера локальной сети университета по IP-адресам; с личных ПК, мобильных устройств через Личный кабинет по

		- Коллекция Биология – Издательство Московского государственного университета им. М.В. Ломоносова ЭБС ЛАНЬ; - Журналы (более 950 названий) - Сетевая электронная библиотека аграрных вузов - Консорциум сетевых электронных библиотек	индивидуальному аутентификатору (логин/пароль); возможность удаленной регистрации и работы
6	Электронно-библиотечная система «Национальный цифровой ресурс «Рукопт» (https://lib.rucont.ru/search) – сторонняя	- Электронная библиотека полнотекстовых документов Пензенского ГАУ - Пользовательские коллекции, сформированные по заявкам кафедр университета	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 (https://znanium.com/) – 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. (https://urait.ru/) – 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 (http://ebs.rgazu.ru/) - сторонняя	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 устройств по индивидуальному аутентификатору (логин/пароль) Регистрационный код: penzgsha1359 (вводит только один раз).
10	Электронная библиотека Издательского центра «Академия» (https://academia-	Электронные учебные издания Издательского центра «Академия» для обучающихся факультета СПО (колледжа)	Доступ с любого компьютера локальной сети университета по IP-адресам;

	moscow.ru/elibrary/ - сторонняя		с личных ПК, мобильных устройств по индивидуальному аутентификатору (логин/пароль)
11	Электронные ресурсы Федерального государственного бюджетного научного учреждения «Центральная научная сельскохозяйственная библиотека» (ФГБНУ ЦНСХБ) http://www.cnshb.ru/ - сторонняя	- БД «АГРОС» - БД «AGRIS» - Электронная Научная Сельскохозяйственная Библиотека (ЭНСХБ) - Электронная библиотека Сводного каталога библиотек АПК ЛИЦЕНЗИОННЫЕ РЕСУРСЫ Wiley url: https://onlinelibrary.wiley.com/ Wiley Journal Database – полнотекстовая коллекция электронных журналов издательства John Wiley & Sons на платформе Wiley Online Library. 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. SAGE Publications url: https://journals.sagepub.com/ SAGE Premier – 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: https://sk.sagepub.com/books/discipline SAGE Knowledge – eBook Collections – полнотекстовая коллекция электронных книг, опубликованных издательством SAGE Publications. Более 4 тыс. монографий и справочников по социологии, психологии, педагогике, бизнесу и управлению, политике, географии и другим гуманитарным наукам. Глубина доступа: 1999-2022 гг. Springer Nature Журналы и коллекции книг издательства Springer Nature url: https://link.springer.com/ Полнотекстовая политематическая коллекция журналов и книг издательства	Доступ с любого компьютера локальной сети университета; с личных ПК, мобильных устройств, имеющих выход в Интернет Доступ к лицензионным ресурсам через терминал удаленного доступа Пензенского ГАУ согласно ежегодно заключаемому договору Заказ документов через службу ЭДД (электронной доставки документов) согласно договору

		Springer по различным отраслям знаний. Журналы Nature url: https://www.nature.com/siteindex Полнотекстовая коллекция журналов Nature Publishing Group, включающая журналы издательств Nature, Academic journals, Scientific American и Palgrave Macmillan. Глубина доступа: 2018-2022 гг. American Chemical Society url: https://pubs.acs.org/ ACS Web Editions – 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. Глубина доступа: 1996-2022 гг. American Association for the Advancement of Science url: https://science.sciencemag.org/content/by/year Science Online – 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. Глубина доступа: 1880-2022 гг. Questel url: https://www.orbit.com/ Orbit Premium edition (Orbit Intelligence Premium) – 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 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. Wiley. База данных The Cochrane Library url: https://www.cochranelibrary.com/ The Cochrane – 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.	
12	eLIBRARY.RU - НАУЧНАЯ ЭЛЕКТРОННАЯ БИБЛИОТЕКА (https://www.elibrary.ru/defaultx.asp) – сторонняя	- Подписка Пензенского ГАУ на коллекцию из 23 российских журналов 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	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.
13	НЭБ — Национальная электронная библиотека — скачать и читать онлайн книги, диссертации, учебные пособия (https://rusneb.ru/) – сторонняя	Коллекции: - Научная и учебная литература - Периодические издания - Электронная библиотека диссертаций Российской государственной библиотеки (ЭБД РГБ) в рамках Электронного читального зала (ЭЧЗ) НЭБ	В зале обеспечения цифровыми ресурсами и сервисами, коворкинга НБ (ауд. 5202)
14	Справочно-правовая система «КОНСУЛЬТАНТ+» (www.consultant.ru/) – 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
15	Научная электронная библиотека «КИБЕРЛЕНИНКА» (https://cyberleninka.ru/) - сторонняя	Научная электронная библиотека, построенная на парадигме открытой науки (Open Science). База данных журналов по различным научным темам	Доступ свободный

16	Научно-образовательный портал IQ – Национальный исследовательский университет «Высшая школа экономики» (https://iq.hse.ru/) - сторонняя	Открытый образовательный ресурс	Доступ свободный
17	Национальная платформа открытого образования (https://npoed.ru/about)- сторонняя	Современная образовательная платформа, предлагающая онлайн-курсы по базовым дисциплинам, изучаемым в российских университетах	Доступ свободный
18	Библиотека им. М.Ю. Лермонтова (https://www.liblermont.ru/) - сторонняя	- 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	Доступ свободный
19	Российская государственная библиотека (https://www.rsl.ru/?f=46) - сторонняя	Библиографические базы данных Удаленные сетевые ресурсы Ресурсы в свободном доступе.	Доступ свободный
20	Электронный каталог Российской национальной библиотеки-РНБ (https://primo.nlr.ru/primo-explore/search?vid=07NLR_VU1) - сторонняя	- Генеральный алфавитный каталог книг на русском языке (1725-1998) - Каталоги книг на иностранных (европейских) языках - Электронные коллекции книг	Доступ свободный

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

№ п/п	Наименование базы данных	Состав и характеристика базы данных, информационной правовой системы	Возможность доступа (удаленного доступа)
1	Электронная библиотека полнотекстовых документов Пензенского ГАУ (https://pgau.ru/strukturnye-podrazdeleniya/nauchnaya-biblioteka/elektronnaya-biblioteka-pgau.html) – 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 (https://ebs.pgau.ru/Web/Search/Simple) – собственная генерация	Объем записей – более 32,0 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 https://opacg.cnsnb.ru/wlib/	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 http://www.cnsnb.ru/artefact3/ia/is1.asp?lv=11&un=svkat&p1=&em=c2R	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» (https://e.lanbook.com/) – сторонняя	- Коллекция «Единая профессиональная база знаний для аграрных вузов-Издательство Лань ЭБС ЛАНЬ»; - Коллекция «Единая профессиональная база знаний Издательства Лань для СПО ЭБС ЛАНЬ»; - Коллекция Биология – Издательство Московского государственного университета им. М.В. Ломоносова ЭБС ЛАНЬ; - Журналы (более 1300 названий) - Сетевая электронная библиотека аграрных вузов - Консорциум сетевых электронных библиотек	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 «Рукопт» (https://lib.rucont.ru/search) – сторонняя	- Электронная библиотека полнотекстовых документов Пензенского ГАУ - Пользовательские коллекции, сформированные по заявкам кафедр университета	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 (https://znanium.ru/) – 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. (https://urait.ru/) – 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 (https://ebs.rgazu.ru/) – сторонняя	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 устройств по индивидуальному аутентификатору (логин/пароль)

			Регистрационный код: penzgsha1359 (вводить только один раз).
10	Электронная библиотека Издательского центра «Академия» (https://academia-moscow.ru/)- сторонняя	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	Электронная библиотека Сбербанка (https://sberbankvip.alpinadigital.ru/) - сторонняя	Для чтения offline необходимо скачать приложение SberLib из AppStore или Google Play. Для чтения online перейти по ссылке: https://sberbankvip.alpinadigital.ru/#signup	
12	Электронные ресурсы и библиотеки Федерального государственного бюджетного научного учреждения «Центральная научная сельскохозяйственная библиотека» (ФГБНУ ЦНСХБ) http://www.cnsnb.ru/ - сторонняя	Электронный каталог всех видов документов из фондов ЦНСХБ - БД «АГРОС» (Единый каталог) - БД «Авторитетный файл наименований научных учреждений АПК» <u>Коллекции</u> Новые поступления Книги Журналы Авторефераты Статьи - Электронная Научная Сельскохозяйственная Библиотека (ЭНСХБ) - Электронная библиотека Сводного каталога библиотек АПК - Биографическая энциклопедия ученых-аграриев - Библиотека-депозитарий ФАО - Центр AGRIS в России. БД «AGRIIS» ЛИЦЕНЗИОННЫЕ РЕСУРСЫ Полнотекстовая коллекция журналов Российской академии наук url: https://journals.rcsi.science/Wiley url: https://onlinelibrary.wiley.com/WileyJournalDatabase – полнотекстовая коллекция электронных журналов издательства John Wiley & Sons на платформе Wiley Online Library. SAGE Publications	Доступ с любого компьютера локальной сети университета; с личных ПК, мобильных устройств, имеющих выход в Интернет Доступ к лицензионным ресурсам через терминал удаленного доступа Пензенского ГАУ согласно ежегодно заключаемому договору Заказ документов через службу ЭДД (электронной доставки документов) согласно ежегодно заключаемому договору

		url: https://journals.sagepub.com/ CNKI (China National Knowledge Infrastructure) url: https://ar.oversea.cnki.net/ Ссылка для доступа к China Academic Journals Full-text Database: https://oversea.cnki.net/kns?dbcode=CFLQ Springer Nature Журналы и коллекции книг издательства Springer Nature url: https://link.springer.com/ Журналы Nature url: https://www.nature.com/siteindex American Chemical Society url: https://pubs.acs.org/ American Association for the Advancement of Science url: https://science.sciencemag.org/content/by/year Questel url: https://www.orbit.com/ Wiley. База данных The Cochrane Library url: https://www.cochranelibrary.com/ Cambridge University Press url: https://www.cambridge.org/core/	
13	eLIBRARY.RU - НАУЧНАЯ ЭЛЕКТРОННАЯ БИБЛИОТЕКА (https://elibrary.ru/defaultx.asp?) – сторонняя	- 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 19470 российских научно-технических журналов, в том числе более 8100 журналов в открытом доступе	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.
14	НЭБ — Национальная электронная библиотека — скачать и читать онлайн книги, диссертации, учебные пособия (https://rusneb.ru/) – сторонняя	Коллекции: - Научная и учебная литература - Периодические издания - Электронная библиотека диссертаций Российской государственной библиотеки (ЭБД РГБ) в рамках Электронного читального зала (ЭЧЗ) НЭБ	Доступ в зале обеспечения цифровыми ресурсами и сервисами, коворкинга НБ (ауд. 5202)

15	База данных POLPRED.COM Обзор СМИ (https://polpred.com/news) - сторонняя	Электронная библиотечная система Деловые средства массовой информации. Polpred.com Обзор СМИ. Новости информагентств. Рубрикатор ЭБ С: 150 Отраслей и Подотраслей / 8 Федеральных округов и 85 Субъектов РФ / 250 Стран и Регионов / 600 Источников / 4 млн статей за 25 лет / Полный текст на русском / 240000 материалов в Главном, в т.ч. 100000 статей и интервью 30000 Персон / Важное / Упоминания / Избранное / Поис к sphinxsearch. Личный кабинет. Доступ из дома. Мобильная версия. Машинный перевод. Интернет-сервисы. Оригинал статьи. Без рекламы. Тысячи рубрик. Агропром в РФ и за рубежом — самый крупный в рунете сайт новостей и аналитики СМИ по данной теме.	С любого компьютера локальной сети университета по IP- адресам; с личных ПК, мобильных устройств по индивидуальному аутентификатору (логин/пароль)
16	Справочно-правовая система «КОНСУЛЬТАНТ+» (https://www.consultant.ru/) – 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
17	Научная электронная библиотека «КИБЕРЛЕНИНКА» (https://cyberleninka.ru/) - сторонняя	Научная электронная библиотека, построенная на парадигме открытой науки (Open Science). База данных журналов по различным научным темам	Доступ свободный
18	Центр цифровой трансформации в сфере АПК (https://cctmcx.ru/)- сторонняя	Осуществляет информационно- аналитическое обеспечение в рамках государственной аграрной политики, в том числе в области цифрового развития, участия в создании и развитии государственных информационных ресурсов о состоянии и развитии агропромышленного комплекса (далее - АПК), в качестве технического заказчика, технического аналитика и	Доступ свободный

		оператора информационных ресурсов и баз данных; Осуществляет консультационную помощь сельскохозяйственным товаропроизводителям и другим участникам рынка сельскохозяйственной продукции, сырья и продовольствия в области цифровой трансформации АПК, координации деятельности по внедрению и популяризации технологий, оборудования, программ, обеспечивающих повышение уровня цифровизации сельского хозяйства; Участвует в мероприятиях по созданию условий для импортозамещения программного обеспечения в АПК, происходящего из иностранных государств.	
19	Технологический портал Минсельхоза России (http://usmt.mcx.ru/opendata) – сторонняя	Открытые данные http://usmt.mcx.ru/opendata/list.xml	Доступ свободный
20	Федеральная служба государственной статистики (https://rosstat.gov.ru/) – сторонняя	- Официальная статистика - Переписи и обследования - Публикации, характеризующие социально-экономическое положение субъектов Российской Федерации - Статистические издания	Доступ свободный
21	Законодательство России. Официальный интернет-портал правовой информации (http://pravo.gov.ru/ips/) - сторонняя	- Интегрированный банк «Законодательство России» - Свод законов Российской Империи. Издание в 16-ти томах - Архив периодических изданий	Доступ свободный
22	Единый портал бюджетной системы Российской Федерации Электронный бюджет (https://budget.gov.ru/) – сторонняя	- Бюджетная система - Бюджет - Регионы - Госсектор - Россия в мире - Данные и сервисы	Доступ свободный
23	Национальная платформа открытого образования (https://npoed.ru/)- сторонняя	Современная образовательная платформа, предлагающая онлайн-курсы по базовым дисциплинам, изучаемым в российских университетах	Доступ свободный
24	Ассоциированные региональные библиотечные консорциумы	Крупнейшая межведомственная межрегиональная библиотечная сеть страны, располагающая	Доступ свободный

	АРБИКОН (https://arbicon.ru/) – сторонняя	мощным совокупным информационным ресурсом и современными библиотечно- информационными сервисами.	
25	ФИПС - Федеральное государственное бюджетное учреждение Федеральный институт промышленной собственности (https://www1.fips.ru/)- сторонняя	- Изобретения и полезные модели - Промышленные образцы - Товарные знаки, наименования мест происхождения товаров - Программы ЭВМ, БД - Нормативные документы - Электронный каталог патентно- правовой и научно-технической литературы - Интернет-навигатор по патентно-информационным ресурсам - Реферативный бюллетень по интеллектуальной собственности (зарубежные публикации)	Доступ свободный
26	Библиотека им. М.Ю. Лермонтова (https://www.liblermont.ru/) – сторонняя	- 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	Доступ свободный
27	Территориальный орган Федеральной службы государственной статистики по Пензенской области (https://58.rosstat.gov.ru/) – сторонняя	- Статистика - Переписи и исследования - Официальная статистика - Муниципальная статистика - Публикации - Электронные версии публикаций статистических изданий - Информационно-аналитические материалы - Официальные публикации Росстата	Доступ свободный
28	Сводный Каталог Библиотек России (https://skbr21.ru/#/)- сторонняя	Государственная информационная система	Доступ свободный

		«Сводный Каталог Библиотек России»	
29	Центр «ЛИБНЕТ» (http://www.nilc.ru/skk/)- сторонняя	Библиографическая база данных создана в 2001 г., пополняется ежедневно. Тематика универсальная. Документы, представленные в базе, охватывают период с 1700 года по настоящее время.	Доступ свободный
30	Российская государственная библиотека (https://www.rsl.ru/) - сторонняя	Библиографические базы данных Удаленные сетевые ресурсы Ресурсы в свободном доступе.	Доступ свободный
31	Электронный каталог Российской национальной библиотеки-РНБ (https://primo.nl.ru/primo-explore/search?vid=07NLR_VU1) – сторонняя	- Генеральный алфавитный каталог книг на русском языке (1725-1998) - Каталоги книг на иностранных (европейских) языках - Электронные коллекции книг	Доступ свободный
32	РОСИНФОРМАГРОТЕХ (https://rosinformagrotech.ru/) – сторонняя	Электронные копии изданий: - Нормативные документы, справочники, каталоги и др. - Растениеводство - Животноводство Фактографическая информация о новой сельскохозяйственной технике Инновационные технологии производства сельскохозяйственных культур Научно-информационное обеспечение инновационного развития АПК Архив журнала «Информационный бюллетень Министерства сельского хозяйства РФ (2008-2022)» Архив журнала «Техника и оборудование для села» (2008-2022) Открытые отраслевые базы данных • Документальная база данных "Инженерно-техническое обеспечение АПК" • Фактографическая база данных "Машины и оборудование для сельскохозяйственного производства" • База данных агротехнологий	Доступ свободный

		• База данных протоколов испытаний сельскохозяйственной техники • База данных результатов научно-технической деятельности (БД РНТД) Министерства сельского хозяйства Российской Федерации • База данных результатов интеллектуальной деятельности (БД РИД) Министерства сельского хозяйства Российской Федерации • Электронный каталог новых поступлений "Росинформагротех" • Электронная библиотека ФГБНУ "Росинформагротех" • БД научных исследований учреждений Минсельхоза России	
--	--	--	--

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

Таблица 10.1 – Материально-техническое обеспечение по дисциплине «Биотехнология»

Таблица 10.1 – Материально-техническое обеспечение дисциплины «Биотехнология»

№ 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	Биотехнология	Учебная аудитория для проведения учебных занятий 440014, Пензенская область, г. Пенза, ул. Ботаническая, д. 30; аудитория 4317 <i>Лаборатория общей биологии</i>	Специализированная мебель: столы-парты, стул, стол письменный, кафедра, столы лабораторные, посуда лабораторная. Оборудование и технические средства обучения, наборы демонстрационного оборудования и учебно-наглядных пособий, комплект лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения: доска интерактивная, проектор, микроскопы, плакаты, выставочные образцы. Набор демонстрационного оборудования (мобильный)	Комплект лицензионного программного обеспечения: отсутствует
2	Биотехнология	Учебная аудитория для проведения учебных занятий 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>	Специализированная мебель: столы-парты, магнитно-маркерная доска, мягкие стулья, кафедра, стенды. Оборудование и технические средства обучения, наборы демонстрационного оборудования и учебно-наглядных пособий, комплект лицензионного и свободно распространяемого	• MSWindows 10 (87550822, 2019); • MSOffice 2019 (87550822, 2019); • СПС «Консультант-Плюс» («Договор об информационной поддержке» от 03 мая 2018 года (бессрочный)).*

			программного обеспечения: плакаты. Набор демонстрационного оборудования (стационарный): персональный компьютер, проектор, колонки, экран.	
3	Биотехнология	Учебная аудитория для проведения учебных занятий 440014, Пензенская область, г. Пенза, ул. Ботаническая, д. 30; аудитория 4320 <i>Лаборатория биологической, пищевой химии и биотехнологии</i>	Специализированная мебель: учебная мебель, доска, мультимедийное оборудование, столы лабораторные, стол письменный, шкаф хирургический. Оборудование и технические средства обучения, наборы демонстрационного оборудования и учебно-наглядных пособий, комплект лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения: 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. Набор демонстрационного оборудования (мобильный)	Комплект лицензионного программного обеспечения: отсутствует
4	Биотехнология	Помещение для самостоятельной работы 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>	Специализированная мебель: столы читательские, столы компьютерные, стол одностумбовый, стулья, шкафы-витрины для выставок. Оборудование и технические средства обучения, комплект лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения: персональные компьютеры. Доступ в электронную информационно-образовательную среду университета; Выход в Интернет.	• MSWindows 7 (46298560, 2009); • MSOffice 2010 (61403663, 2013); • СПС «Консультант-Плюс» («Договор об информационной поддержке» от 03 мая 2018 года (бессрочный)*)
5	Биотехнология	Помещение для самостоятельной работы	Специализированная мебель: столы читательские, столы компьютерные,	Комплект лицензионного программного обеспечения:

		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>	стулья, шкафы-витрины для выставок. Оборудование и технические средства обучения, комплект лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения: персональные компьютеры, МФУ. Доступ в электронную информационно-образовательную среду университета; Выход в Интернет.	• MSWindows 7 (61350963, 2012) или MSWindows 10 (69766168, 69559101-69559104, 2018 и 9879093834, 2020) или LinuxMint (GNUGPL)*; • MS Office 2010 (61403663, 2013) или MS Office 2016 (69766168 и 69559104, 2018) или MS Office 2019 (9879093834, 2020) или Libre Office (GNU GPL); • СПС «Консультант-Плюс» («Договор об информационной поддержке» от 03 мая 2018 года (бессрочный))*; • НЭБ РФ (только на ПК с ОС Windows).
6	Биотехнология	Учебная аудитория для проведения учебных занятий 440014, Пензенская область, г. Пенза, ул. Ботаническая, д. 30; аудитория 4445 <i>Межфакультетская биохимическая лаборатория</i> <i>Помещение для научно-исследовательской работы</i>	Специализированная мебель: столы лабораторные, стол письменный, вытяжной шкаф, шкаф хирургический. Оборудование и технические средства обучения, наборы демонстрационного оборудования и учебно-наглядных пособий, комплект лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения: анализатор, весы, фотометр ИФА, термошейкер, микроскоп Levenhuk, центрифуги, спектрофотометр СФ-46, роторно-вакуумный испаритель, встряхиватель, компрессор, водяная баня, печь СНОЛ, холодильник, гомогенизатор, анализатор качества молока, нитрат-тестер, фотоколориметр КФК-2, плакаты. Набор демонстрационного оборудования (мобильный)	• MSWindows 10 (87550822, 2019); • MSOffice 2019 (87550822, 2019); • СПС «Консультант-Плюс» («Договор об информационной поддержке» от 03 мая 2018 года (бессрочный)).*

* - лицензионное программное обеспечение отечественного производства;

** - свободно распространяемое программное обеспечение отечественного производства.

11. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

11.1 Методические советы по планированию и организации времени, необходимого для самостоятельного изучения дисциплины

Планирование времени на самостоятельную работу, необходимого на изучение настоящей дисциплины, студентам лучше всего осуществлять на весь семестр, предусматривая при этом регулярное повторение пройденного материала. Материал, изученный на лекциях, необходимо регулярно дополнять сведениями из литературных источников, представленных в рабочей программе. По каждой из тем для самостоятельного изучения, приведенных в рабочей программе дисциплины следует сначала изучить рекомендованную литературу. при необходимости следует составить краткий конспект основных положений, терминов, сведений, требующих запоминания и являющихся основополагающими в этой теме и для освоения последующих тем курса.

Регулярно отводить время для повторения пройденного материала, проверяя свои знания, умения и навыки по контрольным вопросам.

Рабочей программой дисциплины предусмотрена самостоятельная работа. Самостоятельная работа проводится с целью углубления знаний по дисциплине и предусматривает:

- изучение рекомендованной литературы и усвоение теоретического материала дисциплины;
- подготовку к сдаче экзамена.

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 экзамену;
- 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.

Для расширения знаний по дисциплине проводить поиск в различных системах, таких как www.rambler.ru, www.yandex.ru, www.google.ru, www.yahoo.ru и использовать материалы сайтов, рекомендованных преподавателем на лекциях и практических занятиях.

11.2 Методические рекомендации по использованию материалов рабочей программы

Рабочая программа представляет собой целостную систему, направленную на эффективное усвоение дисциплины в виду современных требований высшего образования. Структура и содержание РП позволяет сформировать необходимые профессиональные компетенции самостоятельно определяемые Университетом, предъявляемые к бакалавру техники технологии для успешного решения инженерных задач в своей практической деятельности.

При использовании РП необходимо ознакомиться со структурой и содержанием РП. Материалы, входящие в РП позволяют студенту иметь полное представление об объеме и предъявляемых требованиях к изучению дисциплины.

11.3 Методические советы по подготовке к промежуточной аттестации

При подготовке к промежуточной аттестации необходимо проработать лекции, имеющиеся учебно-методические материалы и другую рекомендованную литературу. Если не удалось разобраться в материале самостоятельно, сформулируйте вопросы и обратитесь за помощью к преподавателю на консультации.

Для самоконтроля необходимо ответить на имеющиеся тесты и вопросы к экзамену.

11.4 Методические советы по работе с тестовым материалом дисциплины

При работе над тестовыми заданиями необходимо ответить на тестовые вопросы и свериться с правильными ответами.

В случае недостаточности знаний, по какой либо теме, необходимо проработать лекционный материал по этой теме, а также рекомендованную литературу.

Если по некоторым вопросам возникли затруднения, следует их законспектировать и обратиться к преподавателю на консультации за разъяснением.

12. СЛОВАРЬ ТЕРМИНОВ

Адаптер. 1. Синтетический двухцепочечный олигонуклеотид с одним тупым концом и одним липким концом. После пришивания адаптера тупым концом к ДНК-мишени последнюю можно встраивать в подходящий вектор, используя приобретенный ею липкий конец. 2. Синтетический одноцепочечный олигонуклеотид, у которого после самогибридизации появляются липкие концы и внутренний сайт для рестрицирующей эндонуклеазы. Когда адаптер встраивают в клонирующий вектор, у вектора появляется новый сайт рестрикции.

Аденин. Пуриновое основание, комплементарное тимину и урацилу. Одно из азотистых оснований, входящих в состав ДНК и РНК.

Активатор. 1. Вещество, стимулирующее транскрипцию специфического гена и оперона. 2. Белок, связывающийся с опероном и ускоряющий транскрипцию; используется также название «активаторный белок».

Актин. Белок мышечных волокон, входит в состав актомиозина — основного сократительного мышечного белка.

Аллель. Одна из двух (или нескольких) альтернативных структурных форм гена.

Алlostерическая регуляция. Регуляция активности фермента, осуществляемая эффекторной молекулой, которая связывается с участком в молекуле фермента, удаленным от активного центра.

Альгинат. Полисахарид, синтезируемый различными водорослями и бактериями; состоит из остатков р-D-маннуроната и α-L-гулуроната.

Альтернативный сплайсинг. Соединение экзонов данного гена в разных комбинациях с образованием различающихся зрелых молекул мРНК.

Аминоацил-тРНК. Молекула тРНК, к 3'-концу которой присоединена специфическая аминокислота.

Аминоацильный сайт, А-сайт. Участок рибосомы, связывающий аминоцил — тРНК в процессе трансляции.

Аминокислота. Мономерная единица («строительный блок») белковых молекул.

Ампликон. Плазмидный вектор вируса простого герпеса типа 1.

Анаэробные микроорганизмы. Микроорганизмы, растущие в отсутствие кислорода.

Антибиотик. Вещество, синтезируемое одним микроорганизмом и оказывающее ингибирующее действие на другие микроорганизмы и раковые клетки.

Антиген. Вещество, воспринимаемое организмом как чужеродное и вызывающее специфический иммунный ответ — выработку антител.

Антикодон. Триплет нуклеотидов в молекуле тРНК, комплементарный нуклеотидам специфического кодона в молекуле мРНК.

Антипараллельная ориентация. Противоположная направленность (5' → 3' и 3' → 5') цепей в двухцепочечных молекулах нуклеиновых кислот.

«Антисмысловая» цепь. 1. Транскрибируемая (кодирующая) цепь в молекуле хромосомной ДНК. 2. Одна из нитей в двухцепочечной молекуле ДНК, нуклеотидная последовательность которой комплементарна таковой у соответствующей мРНК.

Антисыворотка. Жидкая составляющая крови, содержащая антитела.

Антитело. Белок (иммуноглобулин), синтезируемый В-лимфоцитами в ответ на попадание в организм различных антигенов и специфически с ними взаимодействующий.

Антифризный белок. Богатый аланином белок, вырабатываемый в печени некоторых водных организмов и предотвращающий замерзание плазмы крови. Обнаружен также в клетках некоторых насекомых, растений, бактерий, где он регулирует образование кристаллов льда при низких температурах.

Аптамер. Синтетический полинуклеотид, связывающийся с белком, в норме не взаимодействующим с нуклеиновыми кислотами.

Аттенуированная (ослабленная) вакцина. Вакцина, приготовленная с использованием ослабленных тем или иным образом микроорганизмов.

Аутологичные клетки. Клетки, взятые от данного организма, культивированные, возможно, генетически измененные и вновь введенные в организм-донор.

Аутосома. Любая хромосома, не являющаяся половой. В соматических клетках человека присутствуют 22 пары аутосом и одна пара половых хромосом.

Аутосомное наследование. Несцепленное с полом наследование какого-либо признака.

Ацилпереносящий белок. Низкомолекулярный белок, компонент более крупного комплекса, участвующего в биосинтезе жирных кислот или полипептидов.

Аэробные микроорганизмы. Микроорганизмы, растущие только в присутствии кислорода.

Бакмида. Челночный вектор на основе генома AcMNPV, способный существовать в клетках *E. coli* и клетках насекомых.

Бактериофаг. Вирус, инфицирующий бактерии.

Бактериоцин. Вещество, синтезируемое одним микроорганизмом и убивающее клетки другого микроорганизма.

Баллистическая трансфекция. Введение ДНК в растительные и животные клетки или органеллы с помощью вольфрамовых или золотых шариков. ДНК осаждают, покрывают ею шарики и «обстреливают» ими клетки.

G-белки. Мембранные белки, активизирующиеся после взаимодействия с GTP. Участвуют в передаче сигнала от клеточных рецепторов к ферментам на внутренней поверхности мембран.

Белки теплового шока. Белки, синтезируемые в ответ на резкое повышение температуры.

Бетаин. Низкомолекулярное соединение, служащее донором метильной группы при биосинтезе метионина.

Библиотека кДНК. Коллекция клонов кДНК, синтезируемых *in vitro* на матрицах мРНК, происходящих из одной ткани или клеточной популяции.

Бинарная векторная система. Двухплазмидная система *Agrobacterium*, предназначенная для переноса участка тДНК, несущего клонированные гены в растительные клетки. Гены вирулентности локализованы на одной плазмиде, а встроенный участок тДНК — на другой.

Бинарное деление. Прямое, не связанное с половым процессом разделение прокариотической клетки на примерно одинаковые по размерам дочерние клетки.

Биодеградация. Разрушение загрязняющих веществ, попавших в окружающую среду, с помощью живых микроорганизмов.

Биоконтроль. Процесс, в котором используются живые организмы для ограничения роста и развития патогенных микроорганизмов.

Биомаркер. Биологический признак, позволяющий судить о прогрессировании патологического процесса или об эффективности лечения.

Биомасса. 1. Клеточная масса, образующаяся в результате жизнедеятельности живых организмов. 2. Органическое вещество, которое может использоваться как источник энергии или химических соединений.

Биореактор, ферментер. Устройство, к котором протекают биохимические реакции при участии живых микроорганизмов, клеточных экстрактов или ферментов. Часто этот термин относится к сосуду, в котором, растут микроорганизмы.

Блоттинг. Перенос разделенных молекул из одной среды (например, геля) на твердый носитель (бумагу, нитроцеллюлозный фильтр).

Брошь, пробел. Отсутствие одного или нескольких нуклеотидов в одной и цепей двухцепочечной ДНК.

Вакцинация. Введение в организм антигена с тем, чтобы индуцировать в нем выработку антител к возможному инфицирующему агенту.

Вариабельные домены. Участки полипептидных цепей антитела, имеющие неодинаковую аминокислотную последовательность у молекул разных антител, отвечают за специфичность последних.

Вектор. Самореплицирующаяся молекула ДНК (например, бактериальная плаزمид), используемая в генной инженерии для переноса генов из организма-донора в организм-реципиент, а также для клонирования нуклеотидных последовательностей.

Вестерн-блоттинг. Перенос белковых молекул, разделенных с помощью гель-электрофореза, на твердую подложку.

Вирион. Вирусная частица.

Вирулентность. Характеристика патогенности микроорганизма.

Вирус-помощник. Вирулентный штамм вируса, в присутствии которого дефектный вирус может размножаться в клетке-хозяине.

Время генерации (удвоения). Время, за которое в популяции одноклеточных организмов удваивается число клеток.

Вставка. Сегмент ДНК, встроенный и клонирующий вектор.

Вторичный метаболит. Вещество, не являющееся обязательным для роста или функционирования клетки, но синтезирующееся в стационарной фазе (обычно участвует в защите клеток или микроорганизмов от тех или иных воздействий).

Гамета. Репродуктивная гаплоидная клетка многоклеточного организма.

Гаплоидный. Термин, характеризующий организм (клетку), у которого имеется один набор хромосом.

Ген. Транскрибируемый участок хромосомы, кодирующий функциональный белок либо тРНК или рРНК.

Ген «самоубийства», «суицидальный» ген. Ген, вызывающий при определенных условиях гибель собственной клетки.

Генетический код. Система записи генетической информации в виде последовательности нуклеотидов, в которой каждые три нуклеотида, составляющие кодон, кодирует одну аминокислоту. Состоит из 64 кодонов, кодирующих все 20 аминокислот и три терминирующих кодона.

Ген-кандидат. Структурный ген в геноме человека, мутация в котором предположительно является причиной конкретного наследственного заболевания.

Ген-мишень. 1. Клонированный ген. 2. Ген, подвергаемый специфическому воздействию. 3. Ген, интересующий исследователя.

Генная иммунизация. Индукция у организма иммунного ответа без введения антигена, путем включения в клетки гена, кодирующего белок-антиген.

Генная терапия ex vivo. Введение гена (или генов) в изолированные клетки больного. После культивирования и трансформации клетки вводят в организм больного с помощью трансфузии, инфузии или инъекции. Эта процедура позволяет устранять генетические дефекты.

Генная терапия in vivo. Введение гена (генов) непосредственно в ткань или орган с целью устранения генетического нарушения.

Геном. Совокупность генов гаплоидного набора хромосом данного организма.

Геномная библиотека, банк генов. Набор клонированных фрагментов ДНК, в совокупности составляющих индивидуальный (групповой, видовой) геном. Если речь идет о крупном геноме (млекопитающие), то получают хромосомноспецифичные библиотеки.

Генотип. Генетическая конструкция организма, набор всех его аллелей (альтернативных форм).

Гетерозигота. Организм, в геноме которого имеются одна или несколько пар различающихся аллелей.

Гибридный белок, химерный белок. Продукт клонированных совместно двух или более кодирующих последовательностей из разных генов; представляет собой одну полипептидную цепь.

Гибридный ген. Ген, состоящий из частей двух или нескольких, генов и экспрессирующийся как единое целое с образованием гибридного (химерного) белка.

Гибридома. Гибридная клеточная линия, полученная при слиянии нормальных антителообразующих клеток (лимфоцитов) и миеломных клеток, обладает способностью к неограниченному росту и синтезу моноклональных антител.

Гомологичные. Происходящие из одного источника или имеющие сходную структуру или эволюционное происхождение.

Гомомерный белок. Белок, состоящий из двух или более идентичных полипептидных цепей (субъединиц).

Группа несовместимости. Группа плазмид, представители которой могут сосуществовать в одной клетке.

Группа совместимости. Группа плазмид, члены которой не способны сосуществовать в одной бактериальной клетке.

Гуанин. Пуриновое основание, комплементарное цитозину; одно из четырех азотистых оснований, входящих в состав ДНК и РНК.

Гуморальный иммунный ответ. Синтез антител В-клетками иммунной системы в ответ на присутствие в организме чужеродных антител.

Дегалогенирование. Отщепление атома галогена (хлора, йода, брома, фтора), обычно при биodeградации.

Дезоксирибоза. Пятиуглеродный моносахарид, входящий в состав ДНК.

Дезоксирибонуклеаза 1, ДНКаза 1. Фермент, расщепляющий двучепочечную ДНК. Используется для очистки препаратов РНК и бесклеточных экстрактов.

Дезоксирибонуклеиновая кислота, ДНК. Полимер, состоящий из дезоксирибонуклеотидов; видоспецифичный носитель генетической информации.

Делеция. Выпадение участка хромосомы из ее внутренней области.

Денатурация. 1. Расхождение цепей двухцепочечной молекулы ДНК или РНК. 2. Нарушение нативной конформаций биологических макромолекул в результате разрушения нековалентных (водородных) связей.

Диплоид. Организм, клетки которого содержат два гомологичных набора хромосом.

Дисульфидная связь. Ковалентная связь между двумя атомами серы, входящими в молекулы цистеина; стабилизирует третичную структуру полипептидных цепей.

Дитиотрейтол. Низкомолекулярный тиолсодержащий восстанавливающий агент. Добавляется в буферные растворы в низкой концентрации для предотвращения окисления сульфгидрильных групп в белках. В высоких концентрациях используется для восстановления дисульфидных связей;

ДНК-зонд. Фрагмент ДНК, меченый тем или иным образом и используемый для гибридизации со специфическим участком в молекуле ДНК. Позволяет идентифицировать комплементарные нуклеотидные последовательности.

ДНК-лигаза. Фермент, катализирующий образование фосфородиэфирной связи между 3'-гидроксильной группой и 5'-фосфатом соседних нуклеотидов в месте одноцепочечного разрыва молекулы ДНК.

ДНК-полимераза. Фермент, катализирующий синтез полинуклеотидной цепи из отдельных нуклеотидов с использованием другой цепи в качестве матрицы и ДНК-затравки со свободной 3'-ОН-группой.

Додецилсульфат натрия. Анионный детергент, использующийся для денатурации белков.

Домен. Участок полипептидной цепи, выполняющий определенную функцию (например, цитоплазматический домен, трансмембранный домен и т.д.)

Емкость вектора. Максимальный размер участка ДНК, который может быть клонирован в данном векторе,

Енолаза. Фермент, катализирующий превращение 2-фосфоглицерата в фосфоенолпируват.

Енолредуктаза. Фермент, участвующий в синтезе поликетидных антибиотиков.

Заместительная терапия. Введение в организм метаболитов, кофакторов, гормонов, восполняющих их дефицит, обусловленный генетическим дефектом.

Зонд. 1. Соединение, меченое тем или иным способом и используемое для выявления родственных биохимических молекул в сложном образце. 2. Олигонуклеотид, используемый для выявления комплементарных последовательностей с помощью гибридизации.

Иммунотерапия. Использование антитела или химерного белка, содержащего сайт связывания антитела, для лечения больного или облегчения его состояния.

Иммунный ответ. Совокупность физиологических процессов в организме, индуцируемых при попадании в него чужеродных веществ.

Иммуноаффинная хроматография. Метод очистки, при котором фиксированное на матрице антитело связывает специфический белок, присутствующий в сложной смеси других белков.

Иммунологический. Метод, основанный на способности антитела узнавать специфический компонент в биологическом образце.

Иммуносупрессия. Потеря способности иммунной системы организма к иммунному ответу на тот или иной антиген.

Иммунотоксин. Химерный белок, состоящий из двух доменов, один из которых обладает свойством антитела, другой — токсина. Первый домен обеспечивает связывание химерного белка со специфической молекулой или клеткой, второй инактивирует молекулу-мишень или убивает клетку.

Ингибирование конечным продуктом Ингибирование фермента метаболитом — конечным продуктом метаболического пути.

Индолил-3-уксусная кислота. Растительный гормон, относящийся к классу ауксинов, стимулирующий рост растений.

Индуктор. Небольшая молекула, связывающаяся с регуляторным, белком — репрессором, что приводит к дерепрессии соответствующих генов.

Индукция. Дерепрессия гена или группы генов под действием индуктора

Инициация. Начало синтеза биополимера.

Иницирующий кодон. Сигнал инициации трансляции.

Иницирующий комплекс. Структура, необходимая для инициации синтеза полипептидной цепи рибосомами.

Интеграция. Встраивание чужеродной ДНК (обычно с помощью гомологичной рекомбинации) в хромосому хозяйской клетки.

Интегрирующий вектор. Вектор, специально сконструированный для того, чтобы с его помощью можно было встраивать (интегрировать) клонированную ДНК в геном клетки-хозяина.

Интерлейкин-2. Лимфокин, секретируемый некоторыми Т-лимфоцитами и стимулирующий пролиферацию Т-клеток.

Интрон. Транскрибируемый участок гена, не содержащий кодонов и вырезаемый из первичного транскрипта в ходе процессинга с образованием функциональной РНК.

Ионный канал. Трансмембранный белок, облегчающий транспорт определенных ионов.

Исключение. Вырезание сегмента ДНК из хромосомы или клонирующего вектора, осуществляемое *in vivo* или *in vitro* с помощью специфического фермента.

Искусственная бактериальная хромосома. Векторная система на основе F-плазмиды *E. coli*, используемая для клонирования длинных последовательностей.

Капсид. Белковая оболочка вирусной частицы.

Картирование генов. Определение положения данного гена на хромосоме относительно других генов.

В-клетки. Лимфоциты из клеток костного мозга, продуцирующие антитела.

Клеточная линия. Группа клеток, поддерживаемая в культуре путем процессов.

Клеточно-опосредованный (клеточный) иммунитет. Иммунные реакции, иницируемые клетками, а не антигенами или другими гуморальными факторами,

Клон. Популяция клеток или молекул, идентичных одной родоначальной клетке или молекуле.

Клонирование. Совокупность процедур, исполняющихся для получения клонов.

Клонирование генов. Система методов, используемая для получения клонированных ДНК; выделение нужного гена из какого-либо организма,

встраивание его в плазмиду (вектор), введение в клетку организма-хозяина, многократная репликация.

Клонирующий вектор. Молекула ДНК (плазмидная или вирусная ДНК), предназначенная для клонирования ДНК-мишени.

Кодон. Три соседних нуклеотида, кодирующих определенную аминокислоту. Всего существует 64 сочетания нуклеотидов в кодонах; 61 из них кодирует 20 аминокислот, 3 являются нонсенс-кодонами.

Компетенция. Способность бактериальных клеток воспринимать трансформирующую ДНК (обычно плазмиду).

Комплемент. Белковый комплекс сыворотки крови, один из составляющих врожденного иммунитета. Принимает участие в регуляции воспалительных процессов, активации фагоцитоза и литическом действии на клеточные мембраны; активизируется взаимодействием с иммунным комплексом.

Комплементарная ДНК, кДНК. Молекула ДНК, синтезированная на РНК-матрице с участием РНК-зависимой ДНК-полимеразы (обратной транскриптазы).

Комплементарные нуклеотидные последовательности. Полинуклеотидные последовательности, которые взаимодействуют между собой в соответствии с правилами спаривания оснований: аденин образует пару с тиминном (или урацилом), гуанин — с цитозином.

Конститутивный синтез. Постоянно происходящий в клетке или целом организме синтез РНК или какого-либо белка.

Конформационный полиморфизм одноцепочечной ДНК. Различие в конформации одноцепочечных ДНК, отличающихся одна от другой всего одним нуклеотидом. Анализируемые ДНК подвергают денатурации. Денатурированные цепи принимают разную конформаций и при гель-электрофорезе мигрируют с разной скоростью.

Конъюгативные плазмиды. Плазмиды, способные передаваться от одной клетки к другой во время конъюгации.

Конъюгация. Форма полового процесса. У бактерий — однонаправленный перенос ДНК из одной контактирующей клетки в другую.

Кофактор. Низкомолекулярное вещество, необходимое для протекания определенной ферментативной реакции.

Коферментация. Одновременный рост двух микроорганизмов в одном биореакторе.

Ксилоза. Пятиуглеродный сахар, основной компонент гемицеллюлозы.

Культура. Популяция клеток или микроорганизмов, выращиваемых в контролируемых условиях *in vitro*.

Культуральная среда. Твердая или жидкая среда, используемая для выращивания микроорганизмов *in vitro*.

Лигирование. Соединение двух молекул ДНК с помощью фосфодиэфирных связей; *in vitro* катализируется ферментом ДНК-лигазой.

Лигноцеллюлоза. Комплекс лигнина, гемицеллюлозы, целлюлозы, составляющий структурный каркас клеточной стенки растений.

Лизис. Разрушение клеточных стенок под действием ферментов, содержащихся в лизосомах, или других агентов.

Линкер. Синтетический олигонуклеотид, содержащий сайт рестрикции. Используется для соединения векторной и клонируемой ДНК, к концам которого по методу сшивания тупых концов присоединены линкеры.

Липаза. Фермент, расщепляющий липиды.

Липные концы. Взаимно комплементарные одноцепочечные участки ДНК, выступающие по концам двухцепочечной молекулы; образуются в результате ступенчатых разрезов двухцепочечных ДНК.

Липополисахарид. Соединение, содержащее липид, связанный с полисахаридом. Один из компонентов клеточной стенки бактерий,

Липосома. Пузырек, образуемый одно- или двухслойной мембраной, состоящей из липидных молекул. Гидрофобная часть этих молекул обращена внутрь пузырька, гидрофильная — наружу. Внутри пузырька могут находиться нуклеиновые кислоты, лекарственные и др. вещества, адресно доставляемые липосомой.

Литический цикл. Размножение вируса в клетке-хозяине, оканчивающееся лизисом клетки.

Локус. Место на хромосоме, где находится специфический ген.

Макрофаг. Крупный лейкоцит, обладающий способностью к фагоцитозу

Маркерный ген. Ген с известной хромосомной локализацией, имеющий четкое фенотипическое проявление (устойчивость к антибиотику, ферментативная активность и т.д.).

Маркерный пептид. Участок гибридной белковой молекулы, облегчающий идентификацию или очистку белка.

Матричная РНК, иРНК. Молекула РНК, в которой заключена информация об аминокислотной последовательности определенной белковой молекулы.

Матричная цепь. Цепь ДНК или другой полинуклеотид, используемый ДНК-полимеразой в качестве матрицы для синтеза комплементарной цепи.

Мезофильные микроорганизмы. Организмы, способные расти при температуре от 20 до 50 °С; оптимальная температура роста 37 °С.

Меристема. Ткань растений, обладающая способностью к активному делению. У молодых растений обычно находится у кончиков корней и побегов.

Метаболизм. Совокупность физических и химических процессов, протекающих в организме и обеспечивающих его существование. Продукты метаболизма называются метаболитами.

Метаболическая перегрузка. Нарушение метаболизма организма-хозяина в результате введения в его геном и экспрессии чужеродной ДНК.

Мицелий. Вегетативное тело гриба, состоящее из тонких ветвящихся нитей.

Мишень. В самом широком смысле — биологический объект (ткань, молекула, клетка, микроорганизм), которая интересует исследователя.

Молекулярная диагностика. Выявление молекулярно-биологическими методами патогенного микроорганизма, специфического вещества или измененной нуклеотидной последовательности, ответственных за то или иное заболевание.

Моноклональные антитела. Однотипные антитела, строго специфичные в отношении одного эпитопа (антигенной детерминанты). Синтезируются гибридомами — клеточными гибридами, полученными при слиянии нормальных антителообразующих клеток с миеломной опухолевой клеткой, способной к неограниченному росту. Некоторые миеломные клетки синтезируют моноклональные тела самостоятельно.

Мутагенез. Искусственное ведение мутаций с помощью физических или химических агентов.

Мутант. Организм, измененный в результате мутации, как правило, отличается от исходной формы (дикого типа).

Мутация. Спонтанное или индуцированное изменение структуры гена.

Нарушение комплементарности. Наличие в двухцепочечной молекуле ДНК одной или нескольких пар некомплементарных оснований.

Неомицинфосфотрансфераза. Фермент, инактивирующий антибиотики неомицин и канамицин; используется как селективный маркер для трансгенных растений.

Непрерывная ферментация. Культивирование микроорганизмов при непрерывном добавлении в биореактор среды и выведении такого же объема суспензии.

Нуклеаза S1. Фермент, специфически деградирующий одноцепочечную ДНК.

Нуклеозид. Пуриновое или пиримидиновое азотистое основание, ковалентно связанное с пятиуглеродным сахаром (пентозой). Если сахаром является рибоза, то вещество называется рибонуклеозид, а если дезоксирибоза — дезоксирибонуклеозид.

Нуклеотид. Нуклеозид, к которому присоединена одна или более фосфатных групп, присоединение происходит по 5'-углеродному атому сахарного кольца. Нуклеозиды, связанные с рибозой, называются рибонуклеозидмонофосфатами, рибонуклеозиддифосфатами или рибонуклеотидтрифосфатами. Для нуклеозидов, связанных с дезоксирибозой, соответствующие названия таковы: дезоксирибонуклеозидмоно-, ди и трифосфаты.

N-конец. Первая аминокислота (или несколько аминокислот) в белковой молекуле.

Обратная транскриптаза. РНК-зависимая ДНК-полимераза, использующая молекулу РНК в качестве матрицы для синтеза комплементарной цепи ДНК.

Обратная транскрипция — полимеразная цепная реакция. Способ получения в большом количестве кДНК, состоящий из двух этапов. Вначале *in vitro* синтезируют кДНК, используя обратную транскриптазу, мРНК в качестве матрицы, затем кДНК амплифицируют полимеразной цепной реакцией (ПЦР).

Олигонуклеотид, олигомер. Короткий (6-10 нуклеотидов) сегмент одноцепочечной ДНК, обычно получают химическим путем.

Онкоген. Ген, экспрессия которого приводит к неконтролируемой пролиферации (трансформации) клеток.

Оператор. Участок ДНК, непосредственно примыкающий к структурному гену и регулирующий его транскрипцию при участии репрессора или активатора.

Оперон. Участок ДНК, содержащий несколько структурных генов, транскрибируемых с образованием одной полицистронной мРНК.

Отжиг. Процесс образования двухцепочечных молекул (ДНК-ДНК или ДНК-РНК) из одиночных полинуклеотидных комплементарных цепей.

Пассивный иммунитет. Форма иммунитета, возникающая при введении в организм сыворотки, содержащей антитела, выработанные другим организмом в результате активной иммунизации.

Пептид. Короткая цепочка аминокислот, соединенных пептидными связями.

Пептидил-тРНК. Молекула тРНК с присоединенной к ней растущей полипептидной цепью.

Пептидная вакцина. Короткая цепочка из аминокислот, индуцирующая образование антител к специфическому инфекционному агенту.

Пептидная связь. Ковалентная связь между свободной карбоксильной группой при α -углеродном атоме одной аминокислоты и свободной карбоксильной группой при таком же атоме соседней аминокислоты в полимерной цепи.

Первичная культура. Культура клеток или тканей, взятых непосредственно от организма.

Периодическая ферментация. Культивирование микроорганизмов в течение ограниченного интервала времени. Свежую среду инокулируют посевным материалом и проводят культивирование в непрерывном режиме, не добавляя новых порций среды и не удаляя продуктов, пока процесс не завершится сам собой.

Периодическая ферментация в добавлении субстрата. Культивирование микроорганизмов в течение ограниченного интервала времени с периодическим добавлением субстрата и сбором продукта только по завершении процесса.

Периплазматическое пространство. Пространство между плазматической мембраной бактериальной клетки и наружной мембраной или клеточной стенкой.

Перимидины. Один из двух типов азотистых оснований, входящих в состав нуклеиновых кислот, к пиримидинам относятся тимин, цитозин, урацил. Вторым типом оснований — пурины, к ним относится аденин гуанин.

Плазмида. Внехромосомный генетический элемент, способный к длительному автономному существованию и репликации.

Плазмидная несовместимость. Механизм регуляции числа копий плазмид одного типа в бактериальной клетке. Обеспечивает невозможность

внутриклеточного сосуществования плазмид, принадлежащих к одной группе совместимости.

Пластида. Органелла растительных клеток (например, хлоропласт). Многие пластиды имеют собственный геном.

Поливалентная вакцина. Вакцина, дающая иммунный ответ на несколько инфекционных агентов для на разные эпитопы одной молекулы.

Поликетидсинтетаза. Фермент, участвующий в биосинтезе поликетидных антибиотиков.

Поликетидные антибиотики. Класс антибиотиков, которые образуются в результате последовательной ферментативной конденсации карбоновых кислот (ацетата, пропионата и др.).

Полилинкер. Короткий участок ДНК, содержащий несколько уникальных сайтов узнавания для эндонуклеаз; в эти сайты встраивают чужеродную ДНК (осуществляют клонирование).

Полимеразная цепная реакция (ПЦР). Метод амплификации специфического сегмента ДНК с помощью термостабильной ДНК-полимеразы с использованием олигонуклеотидных ДНК-зондов, комплементарных последовательностям противоположных цепей ДНК, фланкирующим амплифицируемый сегмент. Процесс состоит из серии циклически повторяющихся реакций: денатурации ДНК, отжига зондов, синтеза ДНК.

Полиморфизм длины рестрикционных фрагментов. Вариабельность длины фрагментов ДНК, образующихся при ее расщеплении рестриктазами. Обусловлена мутационным изменением сайтов рестрикции или появлением новых сайтов. Обнаруживается при разделении фрагментов с помощью гель-электрофореза.

Полиморфный сайт. Участок хромосомы, представленный в популяции более, чем одним вариантом и встречающийся с частотой не менее 1%.

Полинуклеотид. Линейный полимер, состоящий из 20 и более нуклеотидов, соединенных друг с другом фосфодиэфирными связями. Полинуклеотидами являются, например, молекулы ДНК и РНК.

Полипептид. Линейный полимер, состоящий из аминокислот, соединенных друг с другом пептидными связями. Полипептидом является, например, белковая молекула.

Полицистронная мРНК. Молекула мРНК, кодирующая более одного белка. Образуется при транскрипции двух или более соседних генов, входящих в состав одного оперона.

Посттрансляционные модификации. Изменение структуры белковых молекул после завершения их синтеза рибосомами. К таким модификациям относятся: фосфорилирование, гликозилирование, окисление цистеина, отщепление сигнальных последовательностей и т.д.

Праймер. Короткий олигонуклеотид, который гибридизируется с матрицей и служит затравкой при ее копировании.

Прокариоты. Организмы, у которых нет ограниченных мембранами ядра и органелл. К прокариотам относятся все бактерии.

Промотор. Участок молекулы ДНК, с которым связывается РНК-полимераза, что сопровождается инициацией транскрипции соответствующих генов.

Протеиназы, протеолитические ферменты. Ферменты, расщепляющие пептидные связи в белковых молекулах.

Протеолиз. Ферментативное расщепление белков.

Протопласт. Бактериальная, дрожжевая или растительная клетка, стенка которой разрушена ферментативным или химическим путем.

Процессинг. Совокупность процессов образования зрелых молекул РНК и белков в клетке. Включает ряд последовательных расщеплений молекулы-предшественника эндонуклеазой или протеиназами.

Психрофилы. Микроорганизмы, способные расти при температуре от 0 до 5°C.

Пурины. Один из двух типов азотистых оснований, входящих в состав нуклеиновых кислот; к пуринам относятся аденин и гуанин. Второй тип оснований — пиримидины; к ним относятся тимин, урацил, цитозин.

Реактор с механическим перемешиванием. Биореактор, в котором для равномерного распределения газа по всему объему используются мешалки.

Регуляторный белок. Белок, «включающий» или «выключающий» транскрипцию.

Рекомбинантная ДНК. Молекула ДНК, полученная объединением *in vitro* разнородных, вместе нигде в природе не существующих фрагментов ДНК.

Рекомбинантная плазмида. Плазмида, измененная; методами генной инженерии. Состоит из участков разных плазмид либо содержит сегменты ДНК других организмов.

Рекомбинантный белок. Белок, кодируемый клонированной рекомбинантной ДНК.

Ренатурация. Воссоединение цепей двухцепочечной ДНК, разошедшихся при денатурации.

Репликация. Процесс самовоспроизведения (синтеза) ДНК.

Репрессия. Один из альтернативных (наряду с индукцией) механизмов регуляции генов. Состоит в подавлении транскрипции трансляции путем связывания белка-репрессора с опероном.

Репрессор. Белок, связывающийся с оператором или промотором данного гена и блокирующий связывание с этими элементами ДНК-полимеразы.

Рестриктаза, рестрицирующая эндонуклеаза. Бактериальный фермент, расщепляющий двухцепочечную молекулу ДНК в специфических сайтах.

Рестрикционная карта. Диаграмма расположения на молекуле ДНК сайтов узнавания рестриктазами.

Ретровирусы. Группа РНК-содержащих вирусов, содержащих обратную транскриптазу; синтезированная на РНК-матрице двухцепочечная ДНК может встраиваться в хромосому инфицированной этим вирусом клетки.

Рибоза. Пятиуглеродный моносахарид; входит в состав РНК.

Рибозим. Молекула РНК, обладающая ферментативной активностью.

Рибонуклеиновая кислота, РНК. Нуклеиновая кислота, состоящая из рибонуклеотидов, у которых сахаром является рибоза, а одним из пиримидинов — урацил (вместо тимина).

Рибосома. Клеточная органелла, рибонуклеопротеидная частица, при участии которой осуществляется синтез белка (трансляция). Состоит из двух субчастиц, большой и малой.

Рибосомная РНК, рРНК. РНК, входящая в состав рибосом.

РНК-полимераза. Фермент, осуществляющий синтез РНК из рибонуклеозидтрифосфатов. Матрицей может служить ДНК или РНК, соответствующие РНК-полимеразы называют ДНК- и РНК-зависимыми.

Сайт встраивания (клонирования). Специфический участок векторной молекулы, в который встраивают фрагмент чужеродной ДНК.

Сайт рестрикции. Нуклеотидная последовательность в молекуле ДНК, узнаваемая рестриктазой.

Самореплицирующийся элемент. Внехромосомная молекула нуклеиновой кислоты, способная к независимой от хромосомной ДНК-репликации. Примером такого же элемента служит плаزمид.

Секвенирующий гель. Длинная пластина полиэламидного геля, позволяющая проводить электрофоретическое разделение олиго- и полинуклеотидов, различающихся по длине всего на 1 нуклеотид.

Секреция. Выведение веществ из клетки во внешнюю среду.

Сигма-фактор. Бактериальный белок, обеспечивающий узнавание ДНК-полимеразой ее участка связывания в молекуле ДНК и инициацию транскрипции.

Сигнальная последовательность. Нуклеотидная последовательность в гене, служащая местом связывания белка (фактора транскрипции), который регулирует транскрипцию.

Сигнальный пептид, сигнальная последовательность, лидерный пептид. N-концевой участок белковой молекулы длиной 15-30 аминокислот, обеспечивающий секрецию белка. После секреции этот участок отщепляется от белковой молекулы.

Симбиоз. Сосуществование разных организмов, при котором каждый из них выполняет свои функции, в некоторых случаях, взаимовыгодно.

Система комплемента. Серия последовательных процессов активации комплемента (сложного белкового комплекса сыворотки крови) и ферментативных реакций, запускаемая в ответ на образование комплекса антиген-антитело.

Соматическая клетка. Любая неполовая клетка многоклеточного организма,

Сплайсинг. Вырезание из предшественника мРНК интронов и ковалентное соединение экзонов с образованием зрелых молекул мРНК.

Стационарное состояние. Состояние непрерывного процесса ферментации, при котором число клеток, удаляемых из ферментера и поступающих в него одинаково.

Стволовые клетки. Митотически активные стволовые клетки, в результате деления которых в многоклеточном организме происходит замещение погибших клеток в многоклеточном организме.

Структурный ген. Ген, кодирующий какой-либо белок.

Ступенчатый разрыв. Разрезание двухцепочковой ДНК, при котором разрывы в комплементарных цепях располагаются не строго один напротив другого, а немного смещены.

Субклонирование. Перенос части уже клонированной молекулы ДНК в другой клонирующий вектор.

Субстрат. Вещество, превращение которого катализируется специфическим ферментом.

Субъединичная вакцина. Вакцина, содержащая лишь отдельные компоненты патогенного микроорганизма.

Супрессия. Восстановление утраченной генетической функций, обусловленное подавлением эффекта одной мутации под действием второй.

Тандемный повтор. Нуклеотидная последовательность, состоящая из нескольких одинаковых элементов, соединенных «голова к хвосту».

Терминация. Остановка синтеза макромолекулы.

Терминирующий кодон Кодон, определяющий окончание (терминацию) синтеза полинуклеотидной цепи.

Тимин. Пиримидиновое основание, одно из четырех азотистых оснований, входящих в состав ДНК.

Тканевой активатор плазминогена. Белок, участвующий в разрушении сгустков крови.

Т-клетки. Лимфоциты, играющие ключевую роль в иммунном ответе.

Тн-лимфоциты. Т-хелперы. Т-лимфоциты, играющие основную роль в узнавании чужеродного антигена.

Трансгенный организм. Организм, геном которого содержит чужеродный генетический материал, включенный методами генной инженерии.

Трансгеноз. Введение чужеродного гена в растительную или животную клетку и его передача в ряду поколений.

Транскрипция. Процесс синтеза РНК, катализируемый РНК-полимеразой, в котором в качестве матрицы используется одна из цепей ДНК.

Транслокация. 1. Хромосомная перестройка, заключающаяся в переносе участка хромосомы в новое положение на той же или на другой хромосоме или в переносе целой хромосомы, на другую хромосому. 2. Перемещение молекулы мРНК во время трансляции на один кодон.

Трансляция. Синтез полипептидной цепи рибосомой с использованием в качестве матрицы мРНК.

Транспозаза. Фермент, участвующий в транспозиции (перемещении из одного сайта в другой) некоторых мобильных генетических элементов.

Транспортная РНК, тРНК. Молекула РНК, выступающая в роли адаптора при специфическом переносе аминокислот к растущей полипептидной цепи в процессе трансляции.

Трансфекция. Искусственное введение в эукариотические клетки изолированных молекул ДНК.

Трансформация. 1. Перенос генетической информации в бактериальные клетки с участием плазмид или без них, но всегда — без участия вирусов. 2. Превращение нормальных клеток животных в опухолевые.

Тупой конец. Конец двухцепочечной молекулы ДНК, у которого не выступает ни одна из цепей.

Урацил. Пиримидиновое основание; одно из четырех азотистых оснований, входящих в состав РНК.

Устойчивые клеточные линии. Культуры клеток, способные к неограниченному росту *in vitro*. Получаются из перевиваемых клеточных культур, часть клеток которых приобретают селективные преимущества и обладают повышенной скоростью роста.

Фактор транскрипции. Белок, помогающий РНК-полимеразе пройти все этапы транскрипции и обеспечивающий избирательность этого процесса.

Фенотип. Совокупность всех признаков особи, формирующаяся в процессе взаимодействия ее генотипа и внешней среды.

Ферментация. В промышленной микробиологии и крупномасштабное культивирование микроорганизмов в специальных емкостях (ферментерах, биореакторах).

Хромосома. Структура, основу которой составляет конденсированная молекула ДНК, носитель генетической информации. Хромосома способна к воспроизведению с сохранением структурно-функциональной индивидуальности в ряду поколений. У эукариот находится в ядре клетки, у прокариот — непосредственно в цитоплазме.

Хромосомный сайт интеграции. Место в хромосоме, куда может встроиться чужеродная ДНК, часто без всяких последствий для организма-хозяина.

Центрифугирование в градиенте плотности сахарозы. Метод разделения макромолекул по форме и размеру, основанный на различии их коэффициентов седиментации.

Цитозин. Одно из четырех азотистых оснований, входящее в состав ДНК и РНК.

Цитокинины. Растительные гормоны, индуцирующие деление клетки

Частота трансформации. Доля клеток в клеточной популяции, получивших чужеродную ДНК; выражается числом трансформантов к общему числу клеток.

Челночный вектор Плазмидная ДНК, способная реплицироваться в клетках двух разных типов (например, *E. coli* и клетках дрожжей).

Штамм. Культура генетически однородных микроорганизмов.

Экзогенная ДНК. ДНК, выделенная из организма-донора и встроенная в вектор или хромосомную ДНК организма-хозяина; называется также чужеродной и гетерологичной ДНК.

Экзон. Участок гена, входящий в состав первичного транскрипта, который остается в нем после процессинга (вырезание интронов). Вместе с другими экзонами образует зрелую мРНК.

Экспрессирующий вектор. Плазмидный вектор, сконструированный таким образом, чтобы клонированный ген экспрессировался только в определенной фазе клеточного цикла и только в течение определенного времени. Для этого в плазмиду встраивают сильный регулируемый промотор.

Экспрессия. Транскрипция и трансляция гена.

Электропорация. Образование пор в клеточных мембранах под действием электрического тока. Через эти поры в клетки проникает чужеродная ДНК.

Электрофорез. Метод разделения заряженных молекул (ДНК, РНК или белков), основанный на разной скорости, их перемещения в электрическом поле.

Элонгация. Последовательное присоединение мономеров к полимерной цепи.

Эндонуклеаза. Фермент, гидролизующий внутренние фосфодиэфирные связи и расщепляющий молекулы ДНК и РНК. Эндонуклеазы участвуют в рекомбинации, репарации и рестрикции; в последнем случае называются рестриктазами (рестрицирующими эндонуклеазами).

Эндотоксин. Токсин, не выделяемый клеткой в окружающую среду, а входящий в состав клеточной стенки; многие эндотоксины вырабатываются грамотрицательными бактериями и вызывают воспаление.

Эрлифтный биореактор. Цилиндрический биореактор, в котором перемешивание осуществляется потоком газа, подаваемого снизу.

Эукариоты. Организмы, у которых: 1) имеется ядро, где содержатся хромосомы; 2) в цитоплазме присутствуют различные органеллы — митохондрии, хлоропласты и т.д. К эукариотам относятся животные, растения, грибы, некоторые водоросли.

«Эффект свидетеля». Уничтожение немодифицированных опухолевых клеток цитотоксичным продуктом, синтезируемым соседними генетически трансформированными клетками.

Эффектор. Небольшая молекула, связывающаяся с репрессором или ферментом и приводящая к их ингибированию или активации.

Эффекторные клетки. Клетки иммунной системы, разрушающие антигены.

Приложение №1 к рабочей программе дисциплины
«Биотехнология» одобренной методической комиссией
Технологического факультета (протокол №13 от
13.05.2019) и утвержденной деканом 13.05.2019 г.

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

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

БИОТЕХНОЛОГИЯ

Специальность
36.05.01 Ветеринария

Направленность (профиль) программы
Ветеринарное дело

Квалификация
«Ветеринарный врач»

Форма обучения – очная, очно-заочная

Пенза – 2019

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, «Биотехнология» обеспечивает достижение требований следующих дескрипторов: ПКС-3 – 34 (ИД-1_{ПКС-3}) (начальный уровень), У4 (ИД-2_{ПКС-3}) (повышенный уровень), В4 (ИД-3_{ПКС-3}) (высокий уровень). Содержание индикаторов и дескрипторов компетенций в рамках дисциплины «Биотехнология» приведено в таблице 1.1.

Таблица 1.1 – Дисциплина «Биотехнология» направлена на формирование компетенций

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Этапы формирования компетенции
ПКС-3: Способен использовать и анализировать фармакологические и токсикологические характеристики лекарственного сырья, препаратов, биологически активных добавок и биологически активных веществ для лечебно-профилактической деятельности, осуществлять контроль качества и соблюдение правил производства, реализации кормов, кормовых добавок и ветеринарных препаратов.	ИД-1_{ПКС-3} Знать: фармакологические и токсикологические характеристики лекарственного сырья, лекарственных препаратов, биопрепаратов и биологических активных добавок, правила производства, хранения, качества и реализации биологических и иных ветеринарных препаратов, предназначенных для профилактики болезней и лечения животных	34 (ИД-1 _{ПКС-3}) Знать: правила производства, хранения, качества и реализации биологических и иных ветеринарных препаратов, предназначенных для профилактики болезней и лечения животных
	ИД-2_{ПКС-3} Уметь: анализировать действия лекарственных препаратов, расшифровывать механизмы формирования ответных рефлекторных и гуморальных реакций при действии лекарственных средств на организм животного, контролировать производство лекарственных препаратов и биопрепаратов	У4 (ИД-2 _{ПКС-3}) Уметь: контролировать биотехнологическое производство лекарственных препаратов и биопрепаратов
	ИД-3_{ПКС-3} Владеть: навыками применения лекарственных препаратов, биопрепаратов, биологических активных добавок для профилактики и лечения болезней животных различной этиологии, а также фармакологической терминологией	В4 (ИД-3 _{ПКС-3}) Владеть: навыками хранения и применения лекарственных препаратов, биопрепаратов, биологических активных добавок, полученных путем биосинтеза

ПАСПОРТ ФОНДА ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Таблица 2.1 – Паспорт фонда оценочных средств по дисциплине «Биотехнология»

№ п/п	Контролируемые разделы (темы) дисциплины	Код и наименование контролируемой компетенции	Код и содержание индикатора достижения компетенции	Планируемые результаты	Наименование контрольного мероприятия
1	Введение в биотехнологию. Экологическая, сельскохозяйственная, промышленная биотехнология	ПКС-3: Способен использовать и анализировать фармакологические и токсикологические характеристики лекарственных сырья, препаратов, биологически активных добавок и биологически активных веществ для лечебно-профилактической деятельности, осуществлять контроль качества и соблюдение правил производства, реализации кормов, кормовых добавок и ветеринарных препаратов.	ИД-1 _{пкс-3} Знать: фармакологические и токсикологические характеристики лекарственных сырья, лекарственных препаратов, биопрепаратов и биологических активных добавок, правила производства, хранения, качества и реализации биологических и иных ветеринарных препаратов, предназначенных для профилактики болезней и лечения животных	34 (ИД-1 _{пкс-3}) Знать: правила производства, хранения, качества и реализации биологических и иных ветеринарных препаратов, предназначенных для профилактики болезней и лечения животных	Собеседование; тест
			ИД-2 _{пкс-3} Уметь: анализировать действия лекарственных препаратов, расшифровывать механизмы формирования ответных рефлекторных и гуморальных реакций при действии лекарственных средств на организм животного, контролировать производство	У4 (ИД-2 _{пкс-3}) Уметь: контролировать биотехнологическое производство лекарственных препаратов и биопрепаратов	Задача (практическое задание); собеседование

			лекарственных препаратов и биопрепаратов		
			ИД-3 _{ПКС-3} Владеть: навыками применения лекарственных препаратов, биопрепаратов, биологических активных добавок для профилактики и лечения болезней животных различной этиологии, а также фармакологической терминологией	В4 (ИД-3) _{ПКС-3} Владеть: навыками хранения и применения лекарственных препаратов, биопрепаратов, биологических активных добавок, полученных путем биосинтеза	Задача (практическое задание); собеседование
2	Биотехнологическое получение белков, ферментов, антибиотиков, витаминов, интерферона		ИД-1 _{ПКС-3} Знать: фармакологические и токсикологические характеристики лекарственного сырья, лекарственных препаратов, биопрепаратов и биологических активных добавок, правила производства, хранения, качества и реализации биологических и иных ветеринарных препаратов, предназначенных для профилактики болезней и лечения животных	З4 (ИД-1) _{ПКС-3} Знать: правила производства, хранения, качества и реализации биологических и иных ветеринарных препаратов, предназначенных для профилактики болезней и лечения животных	Собеседование; тест
			ИД-2 _{ПКС-3} Уметь: анализировать действия лекарственных препаратов, расшифровывать механизмы формирования ответных рефлекторных и	У4 (ИД-2) _{ПКС-3} Уметь: контролировать биотехнологическое производство лекарственных препаратов и биопрепаратов	Задача (практическое задание); собеседование

			гуморальных реакций при действии лекарственных средств на организм животного, контролировать производство лекарственных препаратов и биопрепаратов		
			ИД-3_{пкс-3} Владеть: навыками применения лекарственных препаратов, биопрепаратов, биологических активных добавок для профилактики и лечения болезней животных различной этиологии, а также фармакологической терминологией	В4 (ИД-3_{пкс-3}) Владеть: навыками хранения и применения лекарственных препаратов, биопрепаратов, биологических активных добавок, полученных путем биосинтеза	Задача (практическое задание); собеседование
3	Первичные и вторичные метаболиты микроорганизмов. Биотехнологические основы культивирования микроорганизмов		ИД-1_{пкс-3} Знать: фармакологические и токсикологические характеристики лекарственного сырья, лекарственных препаратов, биопрепаратов и биологических активных добавок, правила производства, хранения, качества и реализации биологических и иных ветеринарных препаратов, предназначенных для профилактики болезней и лечения животных	З4 (ИД-1_{пкс-3}) Знать: правила производства, хранения, качества и реализации биологических и иных ветеринарных препаратов, предназначенных для профилактики болезней и лечения животных	Собеседование; тест

			ИД-2_{ПКС-3} Уметь: анализировать действия лекарственных препаратов, расшифровывать механизмы формирования ответных рефлекторных и гуморальных реакций при действии лекарственных средств на организм животного, контролировать производство лекарственных препаратов и биопрепаратов	У4 (ИД-2 _{ПКС-3}) Уметь: контролировать биотехнологическое производство лекарственных препаратов и биопрепаратов	Задача (практическое задание); собеседование
			ИД-3_{ПКС-3} Владеть: навыками применения лекарственных препаратов, биопрепаратов, биологических активных добавок для профилактики и лечения болезней животных различной этиологии, а также фармакологической терминологией	В4 (ИД-3 _{ПКС-3}) Владеть: навыками хранения и применения лекарственных препаратов, биопрепаратов, биологических активных добавок, полученных путем биосинтеза	Задача (практическое задание); собеседование
4	Технологические основы выделения и концентрирования биопрепаратов и продуктов микробного синтеза		ИД-1_{ПКС-3} Знать: фармакологические и токсикологические характеристики лекарственного сырья, лекарственных препаратов, биопрепаратов и биологических активных добавок, правила производства, хранения, качества и	З4 (ИД-1 _{ПКС-3}) Знать: правила производства, хранения, качества и реализации биологических и иных ветеринарных препаратов, предназначенных для профилактики болезней и лечения животных	Собеседование; тест

			реализации биологических и иных ветеринарных препаратов, предназначенных для профилактики болезней и лечения животных		
5			ИД-2_{ПКС-3} Уметь: анализировать действия лекарственных препаратов, расшифровывать механизмы формирования ответных рефлекторных и гуморальных реакций при действии лекарственных средств на организм животного, контролировать производство лекарственных препаратов и биопрепаратов	У4 (ИД-2 _{ПКС-3}) Уметь: контролировать биотехнологическое производство лекарственных препаратов и биопрепаратов	Задача (практическое задание); собеседование
			ИД-3_{ПКС-3} Владеть: навыками применения лекарственных препаратов, биопрепаратов, биологических активных добавок для профилактики и лечения болезней животных различной этиологии, а также фармакологической терминологией	В4 (ИД-3 _{ПКС-3}) Владеть: навыками хранения и применения лекарственных препаратов, биопрепаратов, биологических активных добавок, полученных путем биосинтеза	Задача (практическое задание); собеседование
	Основы приготовления гипериммунных сывороток		ИД-1_{ПКС-3} Знать: фармакологические и токсикологические характеристики лекарственного	З4 (ИД-1 _{ПКС-3}) Знать: правила производства, хранения, качества и реализации	Собеседование; тест

			сырья, лекарственных препаратов, биопрепаратов и биологических активных добавок, правила производства, хранения, качества и реализации биологических и иных ветеринарных препаратов, предназначенных для профилактики болезней и лечения животных	биологических и иных ветеринарных препаратов, предназначенных для профилактики болезней и лечения животных	
			ИД-2_{ПКС-3} Уметь: анализировать действия лекарственных препаратов, расшифровывать механизмы формирования ответных рефлекторных и гуморальных реакций при действии лекарственных средств на организм животного, контролировать производство лекарственных препаратов и биопрепаратов	У4 (ИД-2 _{ПКС-3}) Уметь: контролировать биотехнологическое производство лекарственных препаратов и биопрепаратов	Задача (практическое задание); собеседование
			ИД-3_{ПКС-3} Владеть: навыками применения лекарственных препаратов, биопрепаратов, биологических активных добавок для профилактики и лечения болезней животных различной этиологии, а также	В4 (ИД-3 _{ПКС-3}) Владеть: навыками хранения и применения лекарственных препаратов, биопрепаратов, биологических активных добавок, полученных путем биосинтеза	Задача (практическое задание); собеседование

			фармакологической терминологией		
6	Биотехнологические принципы приготовления диагностических препаратов		ИД-1_{пкс-3} Знать: фармакологические и токсикологические характеристики лекарственных сырья, лекарственных препаратов, биопрепаратов и биологических активных добавок, правила производства, хранения, качества и реализации биологических и иных ветеринарных препаратов, предназначенных для профилактики болезней и лечения животных	34 (ИД-1 _{пкс-3}) Знать: правила производства, хранения, качества и реализации биологических и иных ветеринарных препаратов, предназначенных для профилактики болезней и лечения животных	Собеседование; тест
			ИД-2_{пкс-3} Уметь: анализировать действия лекарственных препаратов, расшифровывать механизмы формирования ответных рефлекторных и гуморальных реакций при действии лекарственных средств на организм животного, контролировать производство лекарственных препаратов и биопрепаратов	У4 (ИД-2 _{пкс-3}) Уметь: контролировать биотехнологическое производство лекарственных препаратов и биопрепаратов	Задача (практическое задание); собеседование

			ИД-3_{ПКС-3} Вла- деть: навыками применения лекар- ственных препара- тов, биопрепара- тов, биологиче- ских активных до- бавок для профи- лактики и лечения болезней живот- ных различной этиологии, а также фармакологиче- ской термиоло- гией	В4 (ИД-3_{ПКС-3}) Владеть: навы- ками хранения и применения ле- карственных пре- паратов, биопре- паратов, биологи- ческих активных добавок, полу- ченных путем биосинтеза	Задача (практиче- ское зада- ние); собе- седование
--	--	--	---	---	--

3 КОНТРОЛЬНЫЕ МЕРОПРИЯТИЯ И ПРИМЕНЯЕМЫЕ ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ПО ДИСЦИПЛИНЕ

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

Код и содержание дескрипторов индикатора достижения компетенции	Наименование контрольных мероприятий				
	Тестирование	Задача (практическое задание)	Собеседование	Доклады	Зачет
	Наименование материалов оценочных средств				
	Фонд тестовых заданий	Комплект заданий	Вопросы по темам/разделам дисциплины	Темы докладов	Вопросы к зачету
34 (ИД-1 _{ПКС-3}) Знать: правила производства, хранения, качества и реализации биологических и иных ветеринарных препаратов, предназначенных для профилактики болезней и лечения животных	+	-	+	-	+
У4 (ИД-2 _{ПКС-3}) Уметь: контролировать биотехнологическое производство лекарственных препаратов и биопрепаратов	+	+	+	-	+
В4 (ИД-3 _{ПКС-3}) Владеть: навыками хранения и применения лекарственных препаратов, биопрепаратов, биологических активных добавок, полученных путем биосинтеза	-	+	+	-	+

4. ПОКАЗАТЕЛИ И КРИТЕРИИ ОЦЕНИВАНИЯ КОМПЕТЕНЦИИ

Таблица 4.1 – Критерии и шкалы для интегрированной оценки уровня сформированности компетенции

Индикаторы компетенции	Оценки сформированности индикатора компетенций			
	Неудовлетворительно	удовлетворительно	хорошо	отлично
ПКС-3: Способен использовать и анализировать фармакологические и токсикологические характеристики лекарственного сырья, препаратов, биологически активных добавок и биологически активных веществ для лечебно-профилактической деятельности, осуществлять контроль качества и соблюдение правил производства, реализации кормов, кормовых добавок и ветеринарных препаратов				
ИД-1_{ПКС-3} Знать: фармакологические и токсикологические характеристики лекарственного сырья, лекарственных препаратов, биопрепаратов и биологических активных добавок, правила производства, хранения, качества и реализации биологических и иных ветеринарных препаратов, предназначенных для профилактики болезней и лечения животных				
34 (ИД-1 _{ПКС-3}) Знать: правила производства, хранения, качества и реализации биологических и иных ветеринарных препаратов, предназначенных для профилактики болезней и лечения животных				
Полнота знаний	Уровень знаний ниже минимальных требований, имели место грубые ошибки	Минимально допустимый уровень знаний, допущено много негрубых ошибок	Уровень знаний в объеме, соответствующем программе подготовки, допущено несколько негрубых ошибок	Знает правила производства, хранения, качества и реализации биологических и иных ветеринарных препаратов, предназначенных для профилактики болезней и лечения животных
ИД-2_{ПКС-3} Уметь: анализировать действия лекарственных препаратов, расшифровывать механизмы формирования ответных рефлекторных и гуморальных реакций при действии лекарственных средств на организм животного, контролировать производство лекарственных препаратов и биопрепаратов				
У4 (ИД-2 _{ПКС-3}) Уметь: контролировать биотехнологическое производство лекарственных препаратов и биопрепаратов				
Наличие умений	Не продемонстрированы основные умения, имели место грубые ошибки	Продemonстрированы основные умения, решены типовые задачи с негрубыми ошибками, выполнены все задания, но не в полном объеме	Продemonстрированы все основные умения, решены все основные задачи с негрубыми ошибками, выполнены все задания в полном объеме, но некоторые с недочетами	Умеет контролировать биотехнологическое производство лекарственных препаратов и биопрепаратов
ИД-3_{ПКС-3} Владеть: навыками применения лекарственных препаратов, биопрепаратов, биологических активных добавок для профилактики и лечения болезней животных различной этиологии, а также фармакологической терминологией				
В4 (ИД-3 _{ПКС-3}) Владеть: навыками хранения и применения лекарственных препаратов, биопрепаратов, биологических активных добавок, полученных путем биосинтеза				

Наличие навыков (владение опытом)	При решении стандартных задач не продемонстрированы базовые навыки, имели место грубые ошибки	Имеется минимальный набор навыков для решения стандартных задач с некоторыми недочетами	Продemonстрированы базовые навыки при решении стандартных задач с некоторыми недочетами	Владеет навыками хранения и применения лекарственных препаратов, биопрепаратов, биологических активных добавок, полученных путем биосинтеза
Характеристика сформированности компетенции в рамках дисциплины	Компетенция в полной мере не сформирована. Имеющихся знаний, умений, навыков недостаточно для решения практических (профессиональных) задач	Сформированность компетенции соответствует минимальным требованиям. Имеющихся знаний, умений, навыков в целом достаточно для решения практических (профессиональных) задач, но требуется дополнительная практика по большинству практических задач	Сформированность компетенции в целом соответствует требованиям. Имеющихся знаний, умений, навыков и мотивации в целом достаточно для решения стандартных практических (профессиональных) задач в	Сформированность компетенции полностью соответствует требованиям. Имеющихся знаний, умений, навыков и мотивации в полной мере достаточно для решения сложных практических (профессиональных) задач

5 ТИПОВЫЕ КОНТРОЛЬНЫЕ ЗАДАНИЯ И ИНЫЕ МАТЕРИАЛЫ, НЕОБХОДИМЫЕ ДЛЯ ОЦЕНКИ ЗНАНИЙ, УМЕНИЙ, НАВЫКОВ И (ИЛИ) ОПЫТА ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

5.1 Вопросы для промежуточной аттестации (экзамена) по оценке освоения индикатора достижение компетенций

5.1.1 Вопросы для промежуточной аттестации (экзамена) по оценке освоения индикатора достижение компетенций ИД-1_{ПКС-3}

1. ФЗ «О государственном регулировании в области генно-инженерной деятельности».
2. Правила проведения генно-инженерной деятельности в международном законодательстве, в конвенциях о правах человека и биомедицине, Орхусской конвенции, Всеобщей декларации о геноме человека и о правах человека, Резолюции 2001/39 ЭКОСОС и др.
3. Законодательное регулирование биотехнологии. Регламентация использования биотехнологий в отечественном законодательстве. Законодательные требования к информации о ГМ-продуктах. Нормативно-законодательная основа безопасности пищевой продукции в России. Законодательная концепция безопасности пищевой продукции и питания.
4. Гормональные препараты и опасность их применения в животноводстве.
5. Пищевая безопасность и основные критерии её оценки.
6. Нормирование показателей продовольственного сырья и пищевых продуктов ксенобиотиками биологического происхождения.
7. Нормирование загрязнения продовольственного сырья микроорганизмами и их метаболитами.
8. Классификация и токсиколого-гигиеническая оценка продуктов биотехнологий.
9. Методы по определению остаточных количеств антибиотиков в продуктах животноводства.
10. Нормативы по контролю опасности микробиологического происхождения.
11. Нормирование и оценка безопасности сырья и пищевой продукции.
12. Законодательная база пищевой токсиколого-гигиенической оценки генно-модифицированных источников пищевой продукции.
13. Правила сертификации продукции, полученной с применением генно-инженерно-модифицированных организмов.
14. Федеральный закон «О временном запрете на клонирование человека».
15. Понятие «безопасности биотехнологии».
16. Естественные угрозы. Антропогенные угрозы.
17. Биопреступления, биокатастрофы, биотерроризм.
18. Принципы биобезопасности.
19. Основные факторы риска генно-инженерной деятельности для здоровья человека и принципы принятия мер предосторожности.

20. Правовое регулирование биобезопасности.
21. Основные нормативно-правовые акты международной и национальной систем биобезопасности. .
22. Международно-правовой режим биобезопасности (основные положения Картахенского протокола по биобезопасности к Конвенции о биологическом разнообразии).
23. Опыт правового регулирования безопасности ГИД на национальном уровне в странах Европейского Союза, США, РФ.
24. Национальная система биобезопасности России.

5.1.2 Вопросы для промежуточной аттестации обучающихся по оценке сформированности компетенции ИД-2пкс-3

1. Задачи ветеринарной биотехнологии.
2. Задачи биотехнологии в повышении производства экологически чистой продукции.
3. Биотехнологические методы улучшения экологической обстановки в животноводстве.
4. История биотехнологии, её зарождение и этапы развития.
5. Определение биотехнологии, её объекты.
6. Особенности организации генома прокариот и эукариот.
7. Ген, структура гена. Цистрон, структура цистрона.
8. Химический и ферментативный синтез генов.
9. Биотехнологические векторы, их виды.
10. Плазмиды, их свойства, распространение, использование в биотехнологии.
11. Генная инженерия, её основные методы.
12. Рекомбинантная ДНК, принципы ее получения. Использование в биотехнологии.
13. Гибридомы, получение и использование гибридом.
14. Иммуобилизованные ферменты, получение и использование.
15. Биологический метод защиты растений в сельском хозяйстве.
16. Получение соматических гибридных клеток, их использование в биотехнологии.
17. Клонирование животных, принципы метода и перспективы.
18. Генетически модифицированные организмы.
19. Получение трансгенных животных и растений, экологическая характеристика используемого подхода.
20. Генетика и генная инженерия в биотехнологии животных. Основы селекции *invivo* и *invitro*.

21. Биотехнология в животноводстве и ветеринарной медицине. Биотехнологический контроль воспроизводства животных.
22. Трансплантация эмбрионов. Оплодотворение яйцеклеток вне организма тела животного.
23. Клонирование животных. Получение химерных и трансгенных животных.

5.1.3 Вопросы для промежуточной аттестации обучающихся по оценке сформированности компетенции ИД-3_{ПКС-3}

24. Классификация вакцин и технология их приготовления. Новые направления в создании вакцин.
25. Методы выделения, концентрирования и высушивания микроорганизмов и продуктов микробного синтеза.
26. Извлечение полезных веществ из сточных вод и отходов. Производство удобрений, кормов для животных.
27. Получение кормовых белков, незаменимых аминокислот, витаминов и кормовых липидов.
28. Пищевая ценность и характеристика белка одноклеточных организмов.
29. Утилизация отходов молочной промышленности.
30. Технология производства биогаза. Технологическая схема переработки отходов животноводства в биогаз.
31. Стадии деградации органических соединений при производстве метана. Характеристика биогазовых установок. Состояние переработки отходов в биотопливо в мире.
32. Биотехнология получения соматотропного гормона человека.
33. Биотехнология получения инсулина человека. Получение интерферонов методами биотехнологии.
34. Биотехнология получения незаменимых аминокислот.
35. Биотехнология получения вакцин.
36. Получение моноклональных антител.
37. Ферменты (энзимы), получение, использование в биотехнологии.
38. Биотехнология анатоксинов.
39. Применение бактериофагов.
40. Синтез иммунных препаратов.

5.2 Экзаменационные билеты

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

20___/20___ учебный год

Факультет Технологический

Кафедра «Биология, биологические технологии и ветеринарно-санитарная экспертиза»
Специальность 36.05.01 Ветеринария
Дисциплина Биотехнология

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ №1

1. Биотехнология получения вакцин.
2. Правила проведения генно-инженерной деятельности в международном законодательстве, в конвенциях о правах человека и биомедицине, Орхусской конвенции, Всеобщей декларации о геноме человека и о правах человека, Резолюции 2001/39 ЭКОСОС и др.
3. Генетика и генная инженерия в биотехнологии животных. Основы селекции *in vivo* и *in vitro*.

Составитель _____ Д.Ю. Ильин
Заведующий кафедрой _____ Г.И. Боряев

«__» _____ 20__ г.

МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
**Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования «Пензенский государственный аграрный университет»**
20__/20__ учебный год

Факультет Технологический
Кафедра «Биология, биологические технологии и ветеринарно-санитарная экспертиза»
Специальность 36.05.01 Ветеринария
Дисциплина Биотехнология

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ №2

1. Клонирование животных. Получение химерных и трансгенных животных.
2. Законодательное регулирование биотехнологии. Регламентация использования биотехнологий в отечественном законодательстве. Законодательные требования к информации о ГМ-продуктах.
3. Биотехнология получения соматотропного гормона человека.

Составитель _____ Д.Ю. Ильин
Заведующий кафедрой _____ Г.И. Боряев

«__» _____ 20__ г.

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

20__/20__ учебный год

Факультет Технологический

Кафедра «Биология, биологические технологии и ветеринарно-санитарная экспертиза»

Специальность 36.05.01 Ветеринария

Дисциплина Биотехнология

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ №3

1. Пищевая безопасность и основные критерии её оценки.
2. История биотехнологии, её зарождение и этапы развития.
3. Получение трансгенных животных и растений, экологическая характеристика используемого подхода.

Составитель _____ Д.Ю. Ильин

Заведующий кафедрой _____ Г.И. Боряев

«__» _____ 20__ г.

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

20__/20__ учебный год

Факультет Технологический

Кафедра «Биология, биологические технологии и ветеринарно-санитарная экспертиза»

Специальность 36.05.01 Ветеринария

Дисциплина Биотехнология

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ №4

1. Трансплантация эмбрионов. Оплодотворение яйцеклеток вне организма тела животного.
2. Получение кормовых белков, незаменимых аминокислот, витаминов и кормовых липидов.
3. Биотехнология получения инсулина человека. Получение интерферонов методами биотехнологии.

Составитель _____ Д.Ю. Ильин

Заведующий кафедрой _____ Г.И. Боряев

«__» _____ 20__ г.

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

20___/20___ учебный год

Факультет Технологический

Кафедра «Биология, биологические технологии и ветеринарно-санитарная экспертиза»

Специальность 36.05.01 Ветеринария

Дисциплина Биотехнология

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ №5

1. Иммуобилизованные ферменты, получение и использование.
2. Извлечение полезных веществ из сточных вод и отходов. Производство удобрений, кормов для животных.
3. Получение моноклональных антител.

Составитель _____ Д.Ю. Ильин
Заведующий кафедрой _____ Г.И. Боряев

«___» _____ 20___ г.

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

20___/20___ учебный год

Факультет Технологический

Кафедра «Биология, биологические технологии и ветеринарно-санитарная экспертиза»

Специальность 36.05.01 Ветеринария

Дисциплина Биотехнология

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ №6

1. Задачи биотехнологии в повышении производства экологически чистой продукции.
2. Биотехнология в животноводстве и ветеринарной медицине. Биотехнологический контроль воспроизводства животных.
3. Биологический метод защиты растений в сельском хозяйстве.

Составитель _____ Д.Ю. Ильин
Заведующий кафедрой _____ Г.И. Боряев

«___» _____ 20___ г.

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

20___/20___ учебный год

Факультет Технологический

Кафедра «Биология, биологические технологии и ветеринарно-санитарная экспертиза»

Специальность 36.05.01 Ветеринария

Дисциплина Биотехнология

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ №7

1. Генетика и генная инженерия в биотехнологии животных. Основы селекции in vivo и in vitro.

2. Применение бактериофагов.

3. Биопреступления, биокатастрофы, биотерроризм.

Составитель _____ Д.Ю. Ильин

Заведующий кафедрой _____ Г.И. Боряев

«___» _____ 20___ г.

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

20___/20___ учебный год

Факультет Технологический

Кафедра «Биология, биологические технологии и ветеринарно-санитарная экспертиза»

Специальность 36.05.01 Ветеринария

Дисциплина Биотехнология

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ №8

1. Основные нормативно-правовые акты международной и национальной систем биобезопасности.

2. Плазмиды, их свойства, распространение, использование в биотехнологии.

3. Клонирование животных. Получение химерных и трансгенных животных.

Составитель _____ Д.Ю. Ильин

Заведующий кафедрой _____ Г.И. Боряев

«___» _____ 20___ г.

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

20___/20___ учебный год

Факультет Технологический

Кафедра «Биология, биологические технологии и ветеринарно-санитарная экспертиза»

Специальность 36.05.01 Ветеринария

Дисциплина Биотехнология

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ №9

1. Получение трансгенных животных и растений, экологическая характеристика используемого подхода.

2. Стадии деградации органических соединений при производстве метана. Характеристика биогазовых установок. Состояние переработки отходов в биотопливо в мире.

3. Определение биотехнологии, ее объекты.

Составитель _____ Д.Ю. Ильин

Заведующий кафедрой _____ Г.И. Боряев

«___» _____ 20___ г.

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

20___/20___ учебный год

Факультет Технологический

Кафедра «Биология, биологические технологии и ветеринарно-санитарная экспертиза»

Специальность 36.05.01 Ветеринария

Дисциплина Биотехнология

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ №10

1. Особенности организации генома прокариот и эукариот.

2. Получение соматических гибридных клеток, их использование в биотехнологии.

3. Методы выделения, концентрирования и высушивания микроорганизмов и продуктов микробного синтеза.

Составитель _____ Д.Ю. Ильин

Заведующий кафедрой _____ Г.И. Боряев

«___» _____ 20___ г.

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

20__/20__ учебный год

Факультет Технологический

Кафедра «Биология, биологические технологии и ветеринарно-санитарная экспертиза»

Специальность 36.05.01 Ветеринария

Дисциплина Биотехнология

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ №11

1. Пищевая ценность и характеристика белка одноклеточных организмов.
2. Биотехнология получения незаменимых аминокислот.
3. Рекомбинантная ДНК, принципы ее получения. Использование в биотехнологии.

Составитель _____ Д.Ю. Ильин

Заведующий кафедрой _____ Г.И. Боряев

«__» _____ 20__ г.

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

20__/20__ учебный год

Факультет Технологический

Кафедра «Биология, биологические технологии и ветеринарно-санитарная экспертиза»

Специальность 36.05.01 Ветеринария

Дисциплина Биотехнология

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ №12

1. Получение трансгенных животных и растений, экологическая характеристика используемого подхода.
2. Шаровидные микроорганизмы, их разновидности (рисунок), роль в патологии.
3. Биотехнология получения соматотропного гормона человека.

Составитель _____ Д.Ю. Ильин

Заведующий кафедрой _____ Г.И. Боряев

«__» _____ 20__ г.

МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования «Пензенский государственный аграрный университет»
20___/20___ учебный год

Факультет Технологический

Кафедра «Биология, биологические технологии и ветеринарно-санитарная экспертиза»

Специальность 36.05.01 Ветеринария

Дисциплина Биотехнология

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ №13

1. Технология производства биогаза. Технологическая схема переработки отходов животноводства в биогаз.
2. Биотехнологические векторы, их виды.
3. Основные факторы риска генно-инженерной деятельности для здоровья человека и принципы принятия мер предосторожности.

Составитель _____ Д.Ю. Ильин
Заведующий кафедрой _____ Г.И. Боряев

«___» _____ 20___ г.

МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования «Пензенский государственный аграрный университет»
20___/20___ учебный год

Факультет Технологический

Кафедра «Биология, биологические технологии и ветеринарно-санитарная экспертиза»

Специальность 36.05.01 Ветеринария

Дисциплина Биотехнология

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ №14

1. Международно-правовой режим биобезопасности (основные положения Картенского протокола по биобезопасности к Конвенции о биологическом разнообразии).
2. Генетика и генная инженерия в биотехнологии животных. Основы селекции *in vivo* и *in vitro*.
3. Задачи биотехнологии в повышении производства экологически чистой продукции.

Составитель _____ Д.Ю. Ильин
Заведующий кафедрой _____ Г.И. Боряев

«___» _____ 20___ г.

МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования «Пензенский государственный аграрный университет»
20___/20___ учебный год

Факультет Технологический

Кафедра «Биология, биологические технологии и ветеринарно-санитарная экспертиза»

Специальность 36.05.01 Ветеринария

Дисциплина Биотехнология

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ №15

1. Опыт правового регулирования безопасности ГИД на национальном уровне в странах Европейского Союза, США, РФ.
2. Клонирование животных. Получение химерных и трансгенных животных.
3. Методы выделения, концентрирования и высушивания микроорганизмов и продуктов микробного синтеза.

Составитель _____ Д.Ю. Ильин
Заведующий кафедрой _____ Г.И. Боряев

«___» _____ 20___ г.

МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования «Пензенский государственный аграрный университет»
20___/20___ учебный год

Факультет Технологический

Кафедра «Биология, биологические технологии и ветеринарно-санитарная экспертиза»

Специальность 36.05.01 Ветеринария

Дисциплина Биотехнология

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ №16

1. Биотехнология получения вакцин.
2. Федеральный закон «О временном запрете на клонирование человека».
3. Извлечение полезных веществ из сточных вод и отходов. Производство удобрений, кормов для животных.

Составитель _____ Д.Ю. Ильин
Заведующий кафедрой _____ Г.И. Боряев

«___» _____ 20___ г.

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

20___/20___ учебный год

Факультет Технологический

Кафедра «Биология, биологические технологии и ветеринарно-санитарная экспертиза»

Специальность 36.05.01 Ветеринария

Дисциплина Биотехнология

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ №17

1. Понятие «безопасности биотехнологии».
2. Химический и ферментативный синтез генов.
3. Трансплантация эмбрионов. Оплодотворение яйцеклеток вне организма тела животного.

Составитель _____ Д.Ю. Ильин
Заведующий кафедрой _____ Г.И. Боряев

«___» _____ 20___ г.

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

20___/20___ учебный год

Факультет Технологический

Кафедра «Биология, биологические технологии и ветеринарно-санитарная экспертиза»

Специальность 36.05.01 Ветеринария

Дисциплина Биотехнология

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ №18

1. Получение кормовых белков, незаменимых аминокислот, витаминов и кормовых липидов.
2. Генная инженерия, её основные методы.
3. Ферменты (энзимы), получение, использование в биотехнологии.

Составитель _____ Д.Ю. Ильин
Заведующий кафедрой _____ Г.И. Боряев

«___» _____ 20___ г.

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

20___/20___ учебный год

Факультет Технологический

Кафедра «Биология, биологические технологии и ветеринарно-санитарная экспертиза»

Специальность 36.05.01 Ветеринария

Дисциплина Биотехнология

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ №19

1. Гибридомы, получение и использование гибридом.
2. Задачи ветеринарной биотехнологии.
3. Правила сертификации продукции, полученной с применением генно-инженерно-модифицированных организмов.

Составитель _____ Д.Ю. Ильин
Заведующий кафедрой _____ Г.И. Боряев

«___» _____ 20___ г.

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

20___/20___ учебный год

Факультет Технологический

Кафедра «Биология, биологические технологии и ветеринарно-санитарная экспертиза»

Специальность 36.05.01 Ветеринария

Дисциплина Биотехнология

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ №20

1. Ген, структура гена. Цистрон, структура цистрона.
2. Утилизация отходов молочной промышленности.
3. Биотехнология в животноводстве и ветеринарной медицине. Биотехнологический контроль воспроизводства животных.

Составитель _____ Д.Ю. Ильин
Заведующий кафедрой _____ Г.И. Боряев

«___» _____ 20___ г.

МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
**Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования «Пензенский государственный аграрный университет»**
20___/20___ учебный год

Факультет Технологический

Кафедра «Биология, биологические технологии и ветеринарно-санитарная экспертиза»

Специальность 36.05.01 Ветеринария

Дисциплина Биотехнология

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ №21

1. Нормирование загрязнения продовольственного сырья микроорганизмами и их метаболитами.
2. Получение трансгенных животных и растений, экологическая характеристика используемого подхода.
3. Биотехнология получения инсулина человека. Получение интерферонов методами биотехнологии.

Составитель _____ Д.Ю. Ильин
Заведующий кафедрой _____ Г.И. Боряев

«___» _____ 20___ г.

МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
**Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования «Пензенский государственный аграрный университет»**
20___/20___ учебный год

Факультет Технологический

Кафедра «Биология, биологические технологии и ветеринарно-санитарная экспертиза»

Специальность 36.05.01 Ветеринария

Дисциплина Биотехнология

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ №22

1. Методы по определению остаточных количеств антибиотиков в продуктах животноводства.
2. Рекомбинантная ДНК, принципы ее получения. Использование в биотехнологии.
3. Классификация вакцин и технология их приготовления. Новые направления в создании вакцин.

Составитель _____ Д.Ю. Ильин
Заведующий кафедрой _____ Г.И. Боряев

«___» _____ 20___ г.

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

20___/20___ учебный год

Факультет Технологический

Кафедра «Биология, биологические технологии и ветеринарно-санитарная экспертиза»

Специальность 36.05.01 Ветеринария

Дисциплина Биотехнология

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ №23

1. Классификация и токсиколого-гигиеническая оценка продуктов биотехнологий.
2. Получение соматических гибридных клеток, их использование в биотехнологии.
3. Биотехнология получения вакцин.

Составитель _____ Д.Ю. Ильин
Заведующий кафедрой _____ Г.И. Боряев

«___» _____ 20___ г.

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

20___/20___ учебный год

Факультет Технологический

Кафедра «Биология, биологические технологии и ветеринарно-санитарная экспертиза»

Специальность 36.05.01 Ветеринария

Дисциплина Биотехнология

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ №24

1. Национальная система биобезопасности России.
2. Биотехнологические векторы, их виды.
3. Получение кормовых белков, незаменимых аминокислот, витаминов и кормовых липидов.

Составитель _____ Д.Ю. Ильин
Заведующий кафедрой _____ Г.И. Боряев

«___» _____ 20___ г.

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

20___/20___ учебный год

Факультет Технологический

Кафедра «Биология, биологические технологии и ветеринарно-санитарная экспертиза»

Специальность 36.05.01 Ветеринария

Дисциплина Биотехнология

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ №25

1. Нормативы по контролю опасности микробиологического происхождения.
2. Методы выделения, концентрирования и высушивания микроорганизмов и продуктов микробного синтеза.
3. Получение моноклональных антител.

Составитель _____ Д.Ю. Ильин

Заведующий кафедрой _____ Г.И. Боряев

«___» _____ 20___ г.

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

20___/20___ учебный год

Факультет Технологический

Кафедра «Биология, биологические технологии и ветеринарно-санитарная экспертиза»

Специальность 36.05.01 Ветеринария

Дисциплина Биотехнология

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ №26

1. Гормональные препараты и опасность их применения в животноводстве.
2. Определение биотехнологии, ее объекты.
3. Трансплантация эмбрионов. Оплодотворение яйцеклеток вне организма тела животного.

Составитель _____ Д.Ю. Ильин

Заведующий кафедрой _____ Г.И. Боряев

«___» _____ 20___ г.

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

20___/20___ учебный год

Факультет Технологический

Кафедра «Биология, биологические технологии и ветеринарно-санитарная экспертиза»

Специальность 36.05.01 Ветеринария

Дисциплина Биотехнология

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ №27

1. Опыт правового регулирования безопасности ГИД на национальном уровне в странах Европейского Союза, США, РФ.
2. Методы выделения, концентрирования и высушивания микроорганизмов и продуктов микробного синтеза.
3. Применение бактериофагов.

Составитель _____ Д.Ю. Ильин
Заведующий кафедрой _____ Г.И. Боряев

«___» _____ 20___ г.

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

20___/20___ учебный год

Факультет Технологический

Кафедра «Биология, биологические технологии и ветеринарно-санитарная экспертиза»

Специальность 36.05.01 Ветеринария

Дисциплина Биотехнология

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ №28

1. Задачи биотехнологии в повышении производства экологически чистой продукции.
2. Иммунизированные ферменты, получение и использование.
3. Биотехнология в животноводстве и ветеринарной медицине. Биотехнологический контроль воспроизводства животных.

Составитель _____ Д.Ю. Ильин
Заведующий кафедрой _____ Г.И. Боряев

«___» _____ 20___ г.

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

20___/20___ учебный год

Факультет Технологический

Кафедра «Биология, биологические технологии и ветеринарно-санитарная экспертиза»

Специальность 36.05.01 Ветеринария

Дисциплина Биотехнология

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ №29

1. Нормативы по контролю опасности микробиологического происхождения.
2. Особенности организации генома прокариот и эукариот.
3. Классификация вакцин и технология их приготовления. Новые направления в создании вакцин.

Составитель _____ Д.Ю. Ильин
Заведующий кафедрой _____ Г.И. Боряев

«___» _____ 20___ г.

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

20___/20___ учебный год

Факультет Технологический

Кафедра «Биология, биологические технологии и ветеринарно-санитарная экспертиза»

Специальность 36.05.01 Ветеринария

Дисциплина Биотехнология

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ №30

1. Законодательное регулирование биотехнологии. Регламентация использования биотехнологий в отечественном законодательстве. Законодательные требования к информации о ГМ-продуктах.
2. Плазмиды, их свойства, распространение, использование в биотехнологии.
3. Получение моноклональных антител.

Составитель _____ Д.Ю. Ильин
Заведующий кафедрой _____ Г.И. Боряев

«___» _____ 20___ г.

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

Кафедра «Биология, биологические технологии и ветеринарно-санитарная
экспертиза»
наименование кафедры

КОМПЛЕКТ ЗАДАЧ (ПРАКТИЧЕСКИХ ЗАДАНИЙ)

Коды дескрипторов контролируемых индикаторов достижения компетенции

У4 (ИД-2ПКС-3) Уметь: контролировать биотехнологическое производство лекарственных препаратов и биопрепаратов

В4 (ИД-3ПКС-3) Владеть: навыками хранения и применения лекарственных препаратов, биопрепаратов, биологических активных добавок, полученных путем биосинтеза

(ОЧНАЯ, ОЧНО-ЗАОЧНАЯ ФОРМА ОБУЧЕНИЯ)

По дисциплине «Биотехнология»
наименование дисциплины

№ п/п	Тема лабораторной работы	Типовые задачи
1	Основные вопросы биотехнологии, история ее развития	Задача 1. Биотехнология как наука и производство основана на использовании определенных агентов и процессов для воздействия на живую природу с целью получения ценных продуктов, в том числе и ЛС. В части анализа роли биотехнологии для современного хозяйства: - сравните, что отличает современную биотехнологию в ее историческом развитии; приведите схему биотехнологического производства; - расшифруйте, что понимают под терминами «агенты» и «процессы» в биотехнологии; - представьте на конкретных примерах возможности воздействия на живую природу для получения продукта. Задача 2. Правила GMP - руководящий нормативный документ международного значения, который должны обязательно принимать к сведению, как отдельные фирмы, так и все производство фармацевтических препаратов в целом. Это правила организации и контроля производства, которые составляют единую систему требований к качеству выпускаемой продукции. Все производства, интегрированные в международный рынок препаратов, включая субстанции, обязаны работать по этим правилам. В то же время каждая страна, имеет свою Государственную нормативную базу как руководящий документ проверки качества той или иной медицинской продукции. Проведите сравнительный анализ: - правил GMP и требований для экспорта фармацевтической продукции; - необходимости проведения валидации биотехнологической продукции; - правил международного значения для получения достоверных данных о проведенных испытаниях и безопасности продукции.

2	Роль и место биотехнологий в современном сельскохозяйственном производстве	Задача 1. Биотехнологическое производство - это система устройств периодического или непрерывного действия. С позиции системного подхода можно реально оценить соответствие конкретного устройства целям и задачам этого производства во взаимосвязи всех слагаемых процесса. В свете представленных задач производственного процесса при анализе ситуации используйте: - технологическую схему производства с разделением ее на подготовительную и основную части и их краткой характеристикой; - классификацию биосинтеза по технологическим параметрам; - реализацию системного подхода в зависимости от цели и поставленной задачи с выбором типа ферментационного процесса.
3	Микроорганизмы как объект биотехнологии. Основные сведения о метаболизме микроорганизмов. Кинетика развития микроорганизмов	Задание: 1. Ознакомиться с общими сведениями по теме и усвоить основные понятия (прокариоты, эукариоты, вирусы, бактериофаги). 2. Рассмотреть под микроскопом и зарисовать строение прокариотической и эукариотической клетки. 3. Заполнить таблицу «Основные органоиды клетки и их функции». Органоиды клетки Основные особенности строения Функции в клетке 4. Зарисовать строение бактериофага. 1. Ознакомиться с основными способами культивирования микроорганизмов. 2. Изучить этапы технологического процесса глубинного выращивания микроорганизмов. 3. Усвоить основные требования при приготовлении питательных сред. 4. Рассчитать эффективность стерилизации жидких питательных сред в изотермических условиях при двух разных заданных режимах. 5. Рассчитать количество полученного сырого кормового

		белка в результате гидролиза растительных отходов дрожжами рода <i>Candida</i>. Задание 1. Записать основные характеристики этапов технологического процесса глубинного выращивания микроорганизмов, оформив в виде нижеприведенной таблицы. Характеристика этапов процесса глубинного выращивания микроорганизмов № п/п Этап технологического процесса Основные характеристики
4	Основы микробиологического производства. Производство кормовых белковых продуктов и ферментов	1. Одна цепочка молекулы ДНК имеет такую последовательность нуклеотидов: АЦЦАТТГАЦЦАТГАА. Какова последовательность нуклеотидов в другой цепочке ДНК? 2. Смысловая цепочка молекулы ДНК имеет следующую последовательность нуклеотидов: ТААЦААГГААГГАЦТААГ. Какова последовательность нуклеотидов в молекуле и-РНК, образовавшейся в процессе транскрипции? 3. В одной цепочке ДНК нуклеотиды расположены в такой последовательности: ГГАЦГГАГТТГГГАГ. Сколько урацилнуклеотидов содержит информационная РНК? Сколько аминокислот кодирует этот фрагмент гена? 4. Полипептид состоит из следующих аминокислот: аланин-цистеин-гистидин-лейцин-метионин-тирозин. Определите структуру участка ДНК, кодирующего эту полипептидную цепь. 5. Цепочка молекулы ДНК имеет такую последовательность нуклеотидов: ЦАГААЦГАТААГ. Сколько кодонов содержит образующаяся при транскрипции и-РНК? Сколько аминокислот кодирует этот фрагмент гена? Сколько изменений произойдет в полипептидной цепочке фрагмента белка, кодируемого этим участком гена, если радиацией выбит пятый нуклеотид гена? Сколько раз в

		процессе трансляции этой генетической информации в полипептидной цепочке встретится аминокислота валин? 6. Фрагмент белка имеет такую последовательность аминокислот: лейцин-валин-серин-гистидин-аланин-лизин. Сколько нуклеотидов содержит соответствующий ему фрагмент гена? Сколько может быть вариантов и-РНК, содержащих информацию об этом белке? 7. Цепочка и-РНК имеет следующую последовательность: ЦЦГГЦЦАЦУГЦГГГАУЦЦАЦ. Сколько аминокислот кодирует эта последовательность нуклеотидов? Сколько цитозиннуклеотидов содержит участок гена, на котором шла транскрипция этой и-РНК? Сколько типов т-РНК будет участвовать в процессе трансляции этой информации? Каков молекулярный вес гена, если молекулярный вес нуклеотида равен 300? 8. В цепи А-инсулина лошади аминокислоты в позиции 6-11-я имеют следующий состав: цистиен-цистеин-треонинглицин-изолейцин-цистеин. У быка в этой цепи 8-ю позицию занимает аланин, 9-ю – серин, 10-ю – валин. Определите строение участка ДНК, кодирующего эту часть цепи инсулина у лошади и быка. 9. Рассчитать количество полученного сырого кормового белка в результате гидролиза дрожжами рода <i>Candida</i> 2 т растительных отходов (отходы целлюлозной промышленности, солома, свекловичная меласса, картофельная мезга, барда спиртовых производств, отходы кондитерской и молочной промышленности) за 20 ч рабочего цикла при условии, что из 1 т отходов можно получить 200 кг кормовых дрожжей в сухой массе, содержащих 50% сырого белка.
5	Генная и клеточная инженерия в животноводстве, получение, трансгенных животных	Задание 1: Усвоить основные понятия и методы генной инженерии. Задание 2: 1. Ознакомиться с основными методами и понятиями генной инженерии. 2. Ответить на вопросы для самоконтроля.

		Вопросы и задания для самоконтроля 1. Какие Вам известны методы получения генов? 2. Химический синтез гена. Кто и когда осуществил его впервые? Какие известные Вам гены синтезированы химически? 3. Рестрикционные нуклеазы (рестриктазы). Какие организмы их содержат и для какой цели? 4. Что такое «липкие концы» и «тупые концы» ДНК? 5. Метод «выстригания» генов, его недостатки. 6. Как осуществляется ферментативный синтез ДНК? 7. Химиико-ферментативный синтез генов. 8. Охарактеризуйте олигонуклеотиды: линкеры, адаптеры, праймеры и промоторы. 9. Какие ферменты используются в генной инженерии? 10. В чем суть метода полимеразной цепной реакции? Кто и когда ее изобрел? 11. Что такое вектор? Что используется в качестве вектора? 12. Что такое маркерный ген (ген-репортер)? 13. Каким образом клонируют гены? 14. Как получают химерные векторы-космиды? 15. Какие векторы используют для переноса генов бактерий? 16. Зачем нужен ori-сайт в R-плазмиде? 17. Для чего используют t-ДНК – Ti-плазмиды? 18. Зачем нужна vir-область в искусственных векторах и где ее берут? 19. Как созданы ВАС и VАС векторы и какова их нуклеотидная емкость? 20. Как осуществляется перенос генов в клетки-реципиенты? 21. Какими приемами повышают проницаемость плазмолеммы клетки-реципиенты? 22. Какие существуют методы трансформации растительных клеток?
--	--	--

		23. Расскажите подробнее о методе баллистической трансформации. Для какого класса растений используется чаще этот метод? 24. Какими методами определяют встроился ли ген донора в клетки реципиента? 25. Как осуществляется скрининг (отбор) трансформированных клеток или бактерий? 26. Какие специфические фрагменты должен содержать вектор, чтобы ген встроился и экспрессировался в реципиентах (бактериях, клетках, организмах)? 27. Какие векторы чаще используются для клонирования генов животных и способы их введения в клетки животных? 28. Расскажите о методе блот-гибридизации по Саутеру. 29. Каким образом добиваются экспрессии чужеродного гена в клетках растения-реципиента? 30. Какие гены чаще используются в качестве репортеров (маркеров)?
6	Трансплантация ранних эмбрионов, животные - доноры яйцеклеток и животные – реципиенты. Метод агрегации ранних эмбрионов	Задание: 1. Изучить методы оценки качества зародышей. 2. Изучить шкалу оценки качества зародышей. 3. Сделать оценку изображенных на фотографиях зародышей по пятибалльной системе. 4. Изучить технологию хранения зародышей. Вопросы для самоконтроля 1. Что понимают под трансплантацией эмбрионов? 2. Назовите этапы трансплантации. 3. Каковы требования к донору? 4. Каковы требования к реципиенту? 5. Каковы методы стимуляции донора и реципиента? 6. Какие Вы знаете гонадотропные гормоны, где они вырабатываются и на что воздействуют? 7. Что такое половой цикл и каковы его фазы? 8. Феномены периода возбуждения. 9. Когда и как осеменяют донора? 10. Какие Вы знаете методы извлечения эмбрионов?

		11. Какие манипуляции можно проводить с эмбрионом? 12. Оценка качества эмбрионов. 13. Хранение эмбрионов. 14. Синхронизация полового цикла реципиентов и доноров. 15. Методы пересадки эмбрионов реципиентам. 16. Каково влияние трансплантации эмбрионов на селекционный процесс?
7	Биотехнологии переработки органических отходов: получение биогаза, компоста и органических удобрений	Задания: 1. Дайте определение биогазу, укажите каким способом его можно получить. 2. Перечислите, какие отходы используют для производства биогаза. 3. Зарисуйте биогазовую установку, опишите принцип ее работы, укажите факторы, влияющие на процесс биоконверсии. 4. Укажите значение биогаза, области его применения в нашей стране и других странах Контрольные вопросы 1. Из чего состоит биогаз? 2. Какие биогазовые установки бывают? 3. Из каких составных частей состоит биогазовая установка? 4. Какие отходы можно использовать для получения биогаза? 5. Какое значение это имеет для экологии?
8	Силосование и сенажирование кормов	Задание: сформировать навык определения некоторых физико-химических характеристик растительных кормов (на примере силоса и сенажа). По органолептическим и химическим показателям силос подразделяют на три класса (I, II, III) и неклассный. Определение концентрации водородных ионов (рН) проводят двумя методами: с помощью рН-метра и силосного индикатора. 1) Навеску свежего силоса массой 5 г помещают в химический стакан на 50 мл, приливают дистиллированную воду, чтобы силос полностью пропитался, и настаивают в течение 1 часа. Определяют значение рН с помощью рН-метра.

		За окончательный результат принимают среднее арифметическое значение двух параллельных определений. 2) Для определения pH силоса выпускают готовый специальный силосный индикатор. Однако его можно приготовить в условиях лаборатории из следующих ингредиентов: Реактив № 1: метилрот – 0,1 г; спирт-ректификат – 300 мл; дистиллированная вода – 200 мл. Реактив №2: бромкрезолпурпур – 0,1 г; гидроксид натрия (0,03 н раствор) – 3,7 мл; дистиллированная вода – 500 мл. Реактивы хранят отдельно и перед употреблением их смешивают в соотношении 3 части реактива № 1 и 1 часть реактива № 2. Для установления pH 10-15 г силосной массы помещают в химический стаканчик и заливают 50-60 мл дистиллированной водой, настаивают 10 – 15 минут. 1-2 мл настоя переносят в фарфоровую чашку и добавляют 2-3 капли силосного индикатора. Через 2-3 минуты по окраске жидкости определяют значение pH: - красная 4,2 и ниже - красно-оранжевая 4,2-4,6 - оранжевая 4,6-5,1 - желтая 5,1-6,1 - желто-зеленая 6,1-6,4 - зеленая 6,4-7,2 - зелено-синяя 7,2-7,4 Определение кислотности В силосе хорошего качества молочной кислоты должно быть в 2-3 раза больше (1,5-1,8%), чем уксусной (0,2-0,5%). Если процесс силосования идет неправильно, то соотношение этих кислот нарушается. Для определения общей кислотности силоса готовят вытяжку, которую титруют 0,1 н раствором гидроксида натрия. Среднюю пробу силоса мелко нарезают и навеску (20 г) помещают в коническую колбу, заливают дистиллированной водой (200 мл) и тщательно перемешивают. Колбу соединяют с обратным холодильником, нагревают в течение 1 часа и полученный дистиллят охлаждают. После
--	--	---

		охлаждения содержимое колбы титруют 0,1 н раствором гидроксида натрия. В период титрования периодически наносят одну каплю содержимого на красную лакмусовую бумагу и окончание титрования устанавливают по появлению голубого ободка от одной капли раствора. Содержание кислот в силосе в переводе на молочную кислоту выражают в процентах: 1 мл 0,1 н раствора гидроксида натрия соответствует 0,009 г молочной кислоты. Кислотность определяют по молочной кислоте, потому что она обладает более высокой диссоциирующей способностью по сравнению с уксусной (в 9 раз) и масляной (в 90 раз) кислотами. ОПРЕДЕЛЕНИЕ АММИАКА В СИЛОСЕ Содержание аммиака в силосе служит показателем гнилостного разложения белка. В широкую пробирку наливают 1-2 мл реактива Эбера. Пробирку закрывают пробкой с пропущенной через нее проволокой, загнутой на нижнем конце в виде крючка, с насаженным на него кусочком силоса. Реакцию наблюдают в проходящем свете. При наличии в силосе свободного аммиака около кусочка образуется хорошо видимое облачко или беловатый туман из хлористого аммония. Навеску мелко нарезанного силоса (25 г) помещают в колбу или мензурку на 250 мл и на 3/4 заливают дистиллированной водой. Содержимое колбы настаивают в течение 4-5 ч при температуре 20-25°C, периодически встряхивая или размешивая стеклянной палочкой. Полученный настой фильтруют через бумажный фильтр. Появление ярко-желтого или оранжевого окрашивания указывает на присутствие аммиачных соединений, а выпадение кирпично-красного осадка – на значительное их содержание. КОЛИЧЕСТВЕННОЕ ОПРЕДЕЛЕНИЕ МОЛОЧНОЙ КИСЛОТЫ В СИЛОСЕ И СЕНАЖЕ Исследуемый материал или раствор обрабатывают, прежде всего, соответствующими реактивами для удаления белков и углеводов, после чего имеющаяся молочная кислота окисляется
--	--	---

		в кислой среде и в присутствии определенных катализаторов перманганатом калия в ацетальдегид, который отгоняется в отмеренное количество бисульфита и учитывается йодометрическим путем. Среднюю пробу силоса хорошо измельчают, перемешивают и, отвесив из нее 100 г, помещают в мерную колбу на 1000 мл, после чего заливают до метки дистиллированной водой. Колбу закрывают пробкой и встряхивают, а затем ставят для настаивания в прохладное место на 12 часов. По истечении этого времени содержимое колбы перемешивают и вытяжку фильтруют через вату в широкогорлой воронке. Обессахаривание фильтрата: 200 мл полученного фильтрата переносят в мерную колбу вместимостью 250 мл, с помощью цилиндра добавляют туда 20 мл взвеси окиси кальция и 10 мл раствора сернокислой меди, содержимое встряхивают и оставляют на 1 час. Затем доводят дистиллированной водой объем жидкости в колбе до метки, перемешивают и фильтруют через сухой складчатый фильтр в сухую колбу. Полученный фильтрат используют для исследования. 200 мл обессахаренного фильтрата помещают в круглую плоскодонную отгонную колбу вместимостью 500 мл и для перевода связанных кислот в свободные добавляют в колбу 5 мл 50%-ного раствора серной кислоты, а для равномерного кипения вносят 4-5 кусочков пемзы. Содержимое колбы взбалтывают, колбу быстро соединяют с холодильником Либиха и нагревают. Сначала в течение 20-30 минут отгоняют первый дистиллят объемом 100 мл, затем, не прерывая отгона, в течение 10-15 минут отгоняют в другую колбу еще 50 мл. В качестве приемника удобно пользоваться мерными колбами вместимостью 100 и 50 мл с притертыми пробками. После отгона дистиллятов колбочки немедленно плотно закрывают. После отгона первого и второго дистиллятов к остатку жидкости в отгонной колбе добавляют для окисления молочной кислоты в уксусную
--	--	--

		55 мл раствора двуххромовокислого калия, а также 100 мл дистиллированной воды. Жидкость в колбе нагревают до кипения и затем в течение 10-15 минут отгоняют в мерную колбу 50 мл. Все дистилляты поочередно переносят в конические колбы. Мерные колбы ополаскивают 10-15 мл воды и воду сливают в колбы с дистиллятами. Дистилляты титруют 0,05 н раствором едкого натра в присутствии нескольких капель фенолфталеина до слабо-розового окрашивания, не исчезающего в течение 1 мин. Количество израсходованной на титрование щелочи умножают на 1,25. Количество миллилитров 0,05 н щелочи, израсходованное на титрование первого, второго и третьего дистиллятов, обозначают соответственно индексами Д1, Д2, Д3. Содержание кислот в силосе (в процентах) определяют по следующим формулам: - Уксусной $0,096Д2 - 0,021Д1$ - Масляной $0,043Д1 - 0,068Д2$ - Молочной $0,123Д3 - 0,046Д2 + 0,006Д1$ При определении кислот в силосе допускаемые расхождения между результатами параллельных определений не должны превышать $\pm 0,03\%$.
--	--	---

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

Кафедра «Биология, биологические технологии и ветеринарно-санитарная
экспертиза»
наименование кафедры

**ПЕРЕЧЕНЬ
ВОПРОСОВ ПО ТЕМАМ/РАЗДЕЛАМ ДИСЦИПЛИНЫ ДЛЯ
СОБЕСЕДОВАНИЯ**

Коды дескрипторов контролируемых индикаторов достижения компетенции

34 (ИД-1ПКС-3) Знать: правила производства, хранения, качества и реализации биологических и иных ветеринарных препаратов, предназначенных для профилактики болезней и лечения животных
У4 (ИД-2ПКС-3) Уметь: контролировать биотехнологическое производство лекарственных препаратов и биопрепаратов
В4 (ИД-3ПКС-3) Владеть: навыками хранения и применения лекарственных препаратов, биопрепаратов, биологических активных добавок, полученных путем биосинтеза

(ОЧНАЯ, ОЧНО-ЗАОЧНАЯ ФОРМА ОБУЧЕНИЯ)

По дисциплине **«Биотехнология»**
наименование дисциплины

№ п/п	Тема /раздел	Вопросы
1.	Основные вопросы биотехнологии, история ее развития	1.Предмет и задачи биотехнологии. 2.Исторические этапы развития биотехнологии. 3.Связь биотехнологии с биологическими, химическими, техническими и другими науками. 4.Практические задачи биотехнологии в области энергетики, медицины, сельского хозяйства, пищевой промышленности. 5.Принципиальная схема биотехнологических производственных процессов. 6.Классификации биотехнологий по цветам. 7.Современные направления развития и использования биотехнологии. 8.Общая характеристика объектов биотехнологии.
2.	Роль и место биотехнологий в современном сельскохозяйственном производстве	1. Что такое биотехнология, в каких областях народного хозяйства она применяется? 2. Как применяется биотехнология в животноводстве и растениеводстве? 3. Что такое ферменты? 4. Как получают ферменты в биотехнологии? 5. Как используют иммобилизованные ферменты, как это связано с вашей специальностью?
3.	Микроорганизмы как объект биотехнологии. Основные сведения о метаболизме микроорганизмов. Кинетика развития микроорганизмов	1. Строение и размножение вирусов. 2. Имеют ли вирусы клеточное строение? 3. Какие вирусы называются бактериофагами? 4. Строение и размножение бактериофага. 5. Какие организмы относятся к прокариотам? 6. Строение бактерий. 7. Чем представлен генетический аппарат в бактериальной клетке? 8. Строение и типы плазмид. 9. Кто и в каком году создал клеточную теорию? 10. Основные положения клеточной теории. 11. Строение эукариотической клетки по современным данным. 12. Строение и функции мембранных органоидов.

		13. Строение и функции немембранных органоидов. 14. Какие органоиды эукариотической клетки содержат ДНК? 15. Строение ядра. 16. Химический состав, строение и функции хромосом. 17. Сходство и различие в строении растительной и животной клеток. 18. Сходство и различие в строении клеток прокариот и эукариот.
4.	Основы микробиологического производства. Производство кормовых белковых продуктов и ферментов	1. Чем искусственная пища отличается от традиционной? 2. Какие способы производства искусственной пищи существуют? 3. Какие преимущества имеет искусственная пища перед традиционной? 4. С какой целью производят искусственные белки? 5. Перечислите основные операции биотехнологического производства пищевых компонентов. 6. Какие пищевые компоненты получают с помощью микробиологического синтеза? 7. Как применяют аминокислоты, органические кислоты, витамины, полисахариды, ароматизаторы в пищевой промышленности?
5.	Генная и клеточная инженерия в животноводстве, получение, трансгенных животных	1. Каким методом получают трансгенных овец? 2. Какие новые свойства приобретают трансгенные животные? 3. Каковы преимущества генной инженерии над селекцией?
6.	Трансплантация ранних эмбрионов, животные - доноры яйцеклеток и животные — реципиенты. Метод агрегации ранних эмбрионов	1. Что понимают под трансплантацией эмбрионов? 2. Какие требования предъявляют к донору и реципиенту? 3. Каковы методы стимуляции донора и реципиента существуют? 4. Какие Вы знаете гонадотропные гормоны, где они вырабатываются?

		5. Когда и как осеменяют донора? 6. Какие Вы знаете методы извлечения эмбрионов? 7. Какие манипуляции можно проводить с эмбрионом? 8. Какие методы пересадки эмбрионов реципиентам используют? 9. Каково влияние трансплантации эмбрионов на селекционный процесс?
7.	Биотехнологии переработки органических отходов: получение биогаза, компоста и органических удобрений	1. Из чего состоит биогаз? 2. Какие биогазовые установки бывают? 3. Из каких составных частей состоит биогазовая установка? 4. Какие отходы можно использовать для получения биогаза? 5. Какое значение это имеет для экологии?
8.	Силосование и сенажирование кормов	1. Какие процессы используют при подготовке кормов к хранению? 2. Жизнедеятельность каких бактерий обуславливает силосование зеленою корма? 3. Чем различается деятельность гомоферментативных и гетероферментативных форм бактерий? 4. Какие условия определяют характер продуктов, образуемых молочнокислыми бактериями?

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

Кафедра «Биология, биологические технологии и ветеринарно-санитарная
экспертиза»
наименование кафедры

ПЕРЕЧЕНЬ ТЕМ ДОКЛАДОВ

Коды дескрипторов контролируемых индикаторов достижения компетенции

В4 (ИД-3 _{ПКС-3}) Владеть: навыками хранения и применения лекарственных препаратов, биопрепаратов, биологических активных добавок, полученных путем биосинтеза
--

(ОЧНАЯ, ОЧНО-ЗАОЧНАЯ ФОРМА ОБУЧЕНИЯ)

По дисциплине «Биотехнология»
наименование дисциплины

№ п/п	Тема /коды ИД компетенций	Темы докладов
1	Генная и клеточная инженерия в животноводстве, получение, трансгенных животных	1. Генная инженерия и ее методы. 2. Трансгенетика: за и против. 3. Клонирование растений и животных. 4. Гибридная технология получение моноклональных антител. 5. Использование ДНК-технологий в животноводстве. 6. Мутагенез и мутагенные факторы. 7. Значение генной инженерии в практической деятельности человека. 8. Основные направления современной ДНК-биотехнологии. 9. Гибридизация в животноводстве. 10. Использование генов-маркеров в молочном скотоводстве. 11. Использование генов-маркеров в свиноводстве. 12. Иммуногенетический контроль достоверности происхождения сельскохозяйственных животных. 13. Наследование признаков, сцепленных с полом и их практическое значение. 14. Генномодифицированные продукты животноводства и их влияние на здоровье человека. 15. Роль кроссинговера и рекомбинации генов в эволюции и селекции.
2	Трансплантация ранних эмбрионов, животные - доноры яйцеклеток и животные – реципиенты. Метод агрегации ранних эмбрионов	1. Трансплантация эмбрионов у домашних и сельскохозяйственных животных: основные технологические процессы, современное состояние и перспективы развития. 2. Генетические основы онтогенеза. 3. Инбридинг и инбредная депрессия. 4. Применение инбридинга в практике растениеводства и животноводства. 5. Генетическая сущность гетерозиса и его применение в практике растениеводства и животноводства. 6. Генетика поведения животных.

		7. Генетические аномалии и наследственные болезни (у одного из видов с.-х. животных) и меры их профилактики. 8. Резус-несовместимость матери и плода. 9. Экстракорпоральное оплодотворение ооцитов и развитие эмбрионов вне организма. 10. Природа двойнёвости – монозиготные и дизиготные близнецы. 11. Иммуитет и его генетическая сущность. 12. Проблема регуляции пола у животных. 13. Партеногенез, гиногенез, андрогенез, их практическое применение. 14. Роль наследственности в повышении продуктивности сельскохозяйственных животных. 15. Комбинативная изменчивость – источник получения новых форм в селекции растений и животных. 16. Гаплоидия, методы получения гаплоидов и перспективы использования в растениеводстве.
--	--	---

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

Кафедра «Биология, биологические технологии и ветеринарно-санитарная
экспертиза»
наименование кафедры

ФОНД ТЕСТОВЫХ ЗАДАНИЙ

Коды дескрипторов контролируемых индикаторов достижения компетенции

34 (ИД-1ПКС-3)	Знать: правила производства, хранения, качества и реализации биологических и иных ветеринарных препаратов, предназначенных для профилактики болезней и лечения животных
У4 (ИД-2ПКС-3)	Уметь: контролировать биотехнологическое производство лекарственных препаратов и биопрепаратов

(ОЧНАЯ, ОЧНО-ЗАОЧНАЯ ФОРМА ОБУЧЕНИЯ)

По дисциплине **«Биотехнология»**
наименование дисциплины

Вопросы для текущего контроля знаний по оценке освоения индикатора достижение компетенций 34 (ИД-1ПКС-3), У4 (ИД-2ПКС-3)

Тестовые задания закрытого типа

1. Пенициллинацилаза используется:

- а) при проверке заводских серий пенициллина на стерильность
- б) при оценке эффективности пенициллиновых структур против резистентных бактерий
- в) при получении полусинтетических пенициллинов
- г) при снятии аллергических реакций на пенициллин
- д) при очистке бензилпенициллина

2. Моноклональные антитела получают в производстве:

- а) при фракционировании антител организмов
- б) фракционированием лимфоцитов
- в) с помощью гибридом
- г) химическим синтезом
- д) биотрансформацией поликлональных антител

3. Основным недостатком живых (аттенуированных) вакцин является:

- а) необходимость использования холодильников для хранения
- б) сложность культивирования многих патогенных микроорганизмов
- в) опасность спонтанного восстановления вирулентности
- г) низкая эффективность таких вакцин
- д) опасность заражения персонала на предприятии

4. Скрининг (лекарств) – это:

- а) совершенствование путем химической трансформации
- б) совершенствование путем биотрансформации
- в) поиск и отбор (“просеивание”) природных структур
- г) полный химический синтез
- д) проведение исследования методом математического планирования эксперимента

5. Технологические стадии, использующиеся в технологической схеме биотехнологических производств:

- а) подготовка посевного материала
- б) подготовка питательной среды и оборудования
- в) биосинтез
- г) инаktivация
- д) очистка и выделение

Тестовые задания открытого типа

1) Класс антибиотиков, которые образуются в результате последовательной ферментативной конденсации карбоновых кислот (ацетата, пропионата и др.) называется _____.

2) Культивирование микроорганизмов в течение ограниченного интервала времени с периодическим добавлением субстрата и сбором продукта только по завершении процесса называется _____.

3) Назовите белковый комплекс сыворотки крови, один из составляющих врожденного иммунитета, который принимает участие в регуляции воспалительных процессов, активации фагоцитоза и литическом действии на клеточные мембраны; активизируется взаимодействием с иммунным комплексом _____.

4) Введение в организм метаболитов, кофакторов, гормонов, восполняющих их дефицит, обусловленный генетическим дефектом, носит название _____.

5) Как называется вещество, не являющееся обязательным для роста или функционирования клетки, но синтезирующееся в стационарной фазе (обычно участвует в защите клеток или микроорганизмов от тех или иных воздействий) _____.

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

Оценивание знаний, умений и навыков по дисциплине «Биотехнология» 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 обучающихся 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.

Текущий контроль знаний обучающихся по дисциплине «Биотехнология» обеспечивается проведением:

- собеседований;
- решением типовых задач;
- разбором конкретных экологических ситуаций;
- заслушиванием докладов;
- тестированием.

Собеседование как средство контроля и способ выявления формируемых компетенций организуется преподавателем как специальная беседа с

обучающимся (группой обучающихся) по определенной теме (разделу) изучаемой дисциплины.

Собеседование рассчитано на выявление объема знаний обучающегося по определенным темам, проблемам, ключевым понятиям дисциплины. В ходе собеседования преподаватель определяет уровень усвоения обучающимся теоретического материала, его готовность к решению практических заданий, сформированность профессионально значимых личностных качеств обучающихся, коммуникативные умения. Собеседование позволяет обучающемуся углубить и закрепить знания, полученные на лекциях и в ходе самостоятельной работы, преподавателю проверить эффективность и результативность самостоятельной работы обучающихся над учебным материалом.

Критерии оценки за собеседование: оценивается объем знаний, полученных при изучении отдельных тем дисциплины, степень понимания обучающимся материала, владение терминологией, умение применять полученные знания, формулировать и логично излагать свои мысли.

Анализы конкретных ситуаций в форме беседы проводятся в ходе занятия по определенной теме. Вопросы для собеседования доводятся до сведения обучающихся заранее. Обсуждаемые вопросы должны соответствовать следующим требованиям:

- быть проблемными по форме, т.е. вскрывать какие-то важные для данной темы противоречия;
- охватывать суть проблемы – и в то же время быть не слишком широкими, но строго очерченными в своих границах;
- не повторять дословно формулировок соответствующих пунктов плана лекции и программы курса, учитывать научную и профессиональную направленность обучающихся;
- полностью охватывать содержание темы практического занятия или тот аспект, который выражен в формулировке обсуждаемой проблемы; в то же время формулировка вопроса должна побуждать обучающихся к работе с первоисточниками.

Чтобы настроить обучающихся на активное обсуждение вопросов темы, проведению беседы предшествует вступительное слово преподавателя. Вступительное слово (введение) должно отвечать следующим требованиям:

- по содержанию указывать на связь с предшествующей темой и курсом в целом; подчеркивать научную направленность рассматриваемой проблемы, связь с ее практикой;
- указывать на связь с профессиональной подготовкой обучающихся.

При проведении беседы преподаватель задает аудитории вопросы, отвечают желающие или определяемые преподавателем, а преподаватель комментирует.

Критерии оценки за анализ ситуации: оценивается объем знаний, полученных при изучении отдельных тем дисциплины, степень понимания обучающимся материала, владение терминологией, умение применять полученные знания, сформированность профессионально значимых личностных качеств, умение активизировать беседу.

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.	34 (ИД-1 _{ПКС-3}), У4 (ИД-2 _{ПКС-3}), В4 (ИД-3 _{ПКС-3})	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 искажившие содержание ответа; допущены один – два недочета.	34 (ИД-1 _{ПКС-3}), У4 (ИД-2 _{ПКС-3}), В4 (ИД-3 _{ПКС-3})	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 показано общее понимание вопроса и продемонстрированы умения, достаточные для дальнейшего усвоения материала; имелись затруднения или допущены ошибки в определении понятий, использовании терминологии,	34 (ИД-1 _{ПКС-3}), У4 (ИД-2 _{ПКС-3}), В4 (ИД-3 _{ПКС-3})	выявлена недостаточная сформированность компетенций (или их частей)

	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.	34 (ИД-1 _{ПКС-3}), У4 (ИД-2 _{ПКС-3}), В4 (ИД-3 _{ПКС-3})	не сформированы компетенции

Критерии оценки результатов тестирования.

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».

Защита лабораторных работ как средство текущего контроля успеваемости, организуется преподавателем, как специальная беседа с обучающимся (группой обучающихся) по контрольным вопросам, приведенным в методическом указании по выполнению лабораторных работ.

Студент при ответе на задаваемые преподавателем вопросы может свободно пользоваться самостоятельно домашними заданиями, оформленными в тетради для лабораторных работ.

В случае использования обучающимся во время защиты работы не разрешенных пособий, попытки общения с другими обучающимися или иными лицами, в том числе с применением электронных средств связи, несанкционированных перемещений и т.п. преподаватель отстраняет обучающегося от собеседования. При этом оценка не выставляется, а обучающемуся предоставляется возможность пройти повторное собеседование в иное время, предусмотренное графиком консультаций, размещенным на информационном стенде кафедры. Результаты защиты работы оцениваются оценками «Зачтено» или «Не зачтено». «Зачтено» – в случае, если обучающийся свободно владеет терминологией и теоретическими знаниями по теме лабораторной работы, уверенно объясняет методику, и (или) уверенно отвечает на более чем 50% заданных ему контрольных вопросов по теме работы.

«Не зачтено» – в случае, если обучающийся демонстрирует значительные затруднения или недостаточный уровень знаний терминологии и теоретических знаний по теме лабораторной работы, не может объяснить методику и порядок выполненных расчетов, и (или) не может ответить на более чем 50% заданных ему контрольных вопросов по теме работы.

Оценки выставляются преподавателем в журнал лабораторных работ, закрепляются его подписью и служат основанием для последующего допуска обучающегося до экзамена (зачета).

Доклад представляет собой вид монологической речи, публичное, развёрнутое, официальное, сообщение по определённом вопросу.

Цель доклада состоит в развитии навыков самостоятельного творческого мышления и письменного изложения собственных умозаключений. Доклад должен содержать чёткое изложение сути поставленной проблемы, включать самостоятельно проведенный анализ этой проблемы с использованием концепций и аналитического инструментария соответствующей дисциплины, выводы, обобщающие авторскую позицию по проблеме. Публичная защита рассчитана на выяснение объема знаний и умений обучающегося по компетенциям 39 (ИД-1опк-4), У9 (ИД-2опк-4), В9 (ИД-3опк-4).

Тему доклада студенты выбирают из перечня, предложенного преподавателем и приведенного в фонде оценочных средств.

Различают следующие типы доклада:

- описательный доклад, в котором указываются направления или инструктируется в том, как закончить задачу, или как должно быть выполнено некое действие.
- причинно-следственный доклад, в котором сообщение фокусируется на условиях или ситуации;
- сравнивающий доклад, в котором сообщение фиксирует различия и/или сходства между объектами исследования;
- аргументирующий доклад, в котором фиксируется обоснованное мнение относительно предмета исследования.

Этапы подготовки доклада:

1. Определение темы и цели доклада.
2. Подбор необходимого материала.
3. Составление плана доклада.
4. Написание текста доклада.
5. Подготовка тезисов выступления.
6. Репетиция доклада в соответствии с критериями оценивания.

Требования к докладу:

1. Структура доклада: вступление, основная часть и заключение.

Во вступлении указывается тема доклада, дается краткий обзор источников, на материале которых раскрывается тема, и т. п.

Основная часть должна иметь четкое логическое построение, в ней раскрывается сущность выбранной темы. В заключении подводятся итоги, формулируются выводы.

2. *Изложение материала* должно быть связным, последовательным, эмоциональным, выразительным, доказательным, лишенным ненужных отступлений и повторений.

3. *Соблюдение регламента выступления.* Продолжительность представления доклада составляет 7-10 минут. По окончании представления доклада обучающемуся могут быть заданы вопросы со стороны преподавателя и других обучающихся.

В итоге, обучающийся составляет устный текст, представляющий собой публичное развернутое, глубокое изложение определенной темы.

При написании доклада обучающийся должен полностью раскрыть выбранную тему, соблюсти логику изложения материала, показать умение делать обобщения и выводы.

Требования к докладу могут трансформироваться в зависимости от конкретной дисциплины.

Качество доклада можно оценивать по следующим критериям: способность аргументировать положения и выводы, обоснованность, четкость, лаконичность постановки проблемы, уровень освоения темы и изложения материала.

Варианты оценки доклада

Оценка реферата осуществляется на основе аналитической или интегральной (целостной) шкалы оценивания.

Интегральная (целостная) шкала рассматривает работу в целом, а не по аспектам. Учитывает одновременно множество факторов, а не оценивает каждый в отдельности. Пример интегрированной шкалы оценивания приведен в таблице. Процедура оценивания реферата предусматривает оценку развития у обучающихся соответствующих компетенций с учетом этапов их формирования (раздел 2, 3 настоящего фонда оценочных средств).

Пример интегрированной шкалы оценивания доклада

Характеристика критерия	Оценка	Индекс индикаторов контролируемой компетенции (или ее части), этапы формирования компетенции*	Критерии оценивания результатов обучения для формирования компетенции
Демонстрирует полное понимание проблемы. Все требования, предъявляемые к докладу, выполнены.	5	З4 (ИД-1 _{ПКС-3}), У4 (ИД-2 _{ПКС-3}), В4 (ИД-3 _{ПКС-3})	продемонстрирована сформированность и устойчивость компетенции (или ее части)
Демонстрирует значительное понимание проблемы. Все требования, предъявляемые к докладу, выполнены.	4	З4 (ИД-1 _{ПКС-3}), У4 (ИД-2 _{ПКС-3}), В4 (ИД-3 _{ПКС-3})	в целом подтверждается освоение компетенции (или ее части)
Демонстрирует частичное понимание проблемы. Большинство требований, предъявляемых к докладу, выполнено.	3	З4 (ИД-1 _{ПКС-3}), У4 (ИД-2 _{ПКС-3}), В4 (ИД-3 _{ПКС-3})	выявлена недостаточная сформированность компетенции (или ее части)
Демонстрирует небольшое понимание проблемы. Многие требования, предъявляемые к докладу, выполнены.	2	З4 (ИД-1 _{ПКС-3}), У4 (ИД-2 _{ПКС-3}), В4 (ИД-3 _{ПКС-3})	не сформирована компетенция
Демонстрирует непонимание проблемы.	1	З4 (ИД-1 _{ПКС-3}), У4 (ИД-2 _{ПКС-3}), В4 (ИД-3 _{ПКС-3})	-

* раздел 2, 3 фонда оценочных средств

Аналитическая шкала более достоверна, валидна, позволяет точнее диагностировать и прогнозировать учебный процесс, а также способствует взаимопониманию между преподавателем и обучающимся. Пример аналитической шкалы оценивания приведен в таблице.

Пример аналитической шкалы оценивания доклада

Критерий	Минимальный ответ (2)	Изложенный от- вет (3)	Раскрытый ответ (4)	Полный ответ (5)	Оцен ка
Соответ- ствие со- держания доклада за- явленной теме	содержание до- клада не соот- ветствует заяв- ленной теме	содержание до- клада лишь ча- стично соответ- ствует заявлен- ной теме	содержание доклада, за исключением отдельных моментов, со- ответствует заявленной теме и в пол- ной мере её раскрывает	содержание доклада соот- ветствует за- явленной теме и в пол- ной мере её раскрывает	
Раскрытие проблемы	Проблема нерас- крыта. Отсутствуют вы- воды.	Проблема рас- крыта не полно- стью. Выводы не обоснованы.	Проблема рас- крыта. Не все вы- воды обосно- ваны	Проблема рас- крыта полно- стью. Выводы обос- нованы	
Представ- ление	Представленный материал логи- чески не связан. Не использо- ваны профессио- нальные тер- мины.	Представлен- ный материал не последователен и не системати- зирован. Не ис- пользованы про- фессиональные термины.	Представлен- ный материал последовате- лен и система- тизирован. Использованы профессио- нальные тер- мины.	Представлен- ный материал последовате- лен, система- тизирован и логически связан. Ис- пользовано много профес- сиональных терминов.	
Ответы на вопросы	ответов на во- просы не было	ответов на во- просы были, но они не соответ- ствовали задан- ным вопросам	ответы не на все вопросы были исчер- пывающие, аргументиро- ванные, кор- ректные	все ответы на вопросы исчерпываю- щие, аргументиро- ванные, корректные	
Ораторское искусство: свободное владение материалом, эмоциональ- ность выступления,	выступление до- кладчика не со- ответствует кри- териям	выступление до- кладчика лишь частично соот- ветствует крите- риям	выступление докладчика большой ча- стью соответ- ствует крите- риям	выступление докладчика полностью соответствует критериям	

культура речи, умение привлекать внимание аудитории					
Итоговая оценка (определяется как средняя арифметическая)					

Шкала оценивания с учетом контролируемых компетенций

Оценка	Индекс индикатора контролируемой компетенции (или ее части), этапы формирования компетенции*	Критерии оценивания результатов обучения для формирования компетенции
5	34 (ИД-1 _{ПКС-3}), У4 (ИД-2 _{ПКС-3}), В4 (ИД-3 _{ПКС-3})	продемонстрирована сформированность и устойчивость компетенции (или ее части)
4	34 (ИД-1 _{ПКС-3}), У4 (ИД-2 _{ПКС-3}), В4 (ИД-3 _{ПКС-3})	в целом подтверждается освоение компетенции (или ее части)
3	34 (ИД-1 _{ПКС-3}), У4 (ИД-2 _{ПКС-3}), В4 (ИД-3 _{ПКС-3})	выявлена недостаточная сформированность компетенции (или ее части)
2	34 (ИД-1 _{ПКС-3}), У4 (ИД-2 _{ПКС-3}), В4 (ИД-3 _{ПКС-3})	не сформирована компетенция
1	34 (ИД-1 _{ПКС-3}), У4 (ИД-2 _{ПКС-3}), В4 (ИД-3 _{ПКС-3})	-

* раздел 2, 3 фонда оценочных средств

При оценке уровня выполнения доклада, в соответствии с поставленными целями для данного вида учебной деятельности, могут контролироваться следующие умения и навыки:

- умение работать с объектами изучения, критическими источниками, справочной и учебной литературой;
- умение собирать и систематизировать практический материал;
- умение самостоятельно осмысливать проблему на основе существующих методик;
- умение логично и грамотно излагать собственные умозаключения и выводы;
- умение соблюдать форму научного исследования;

- умение пользоваться глобальными информационными ресурсами;
- владение современными средствами телекоммуникаций;
- способность и готовность к использованию основных прикладных программных средств;
- умение обосновывать и строить априорную модель изучаемого объекта или процесса.

6.2 Методические материалы для осуществления промежуточной аттестации

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

Экзамен преследуют цель оценить полученные теоретические знания, умение интегрировать полученные знания и применять их к решению практических задач по видам деятельности, определенными основной профессиональной образовательной программой по направлению подготовки 36.03.02 Зоотехния в части компетенций, формируемых в рамках изучаемой дисциплины.

Расписание экзаменов составляется заместителем декана по учебной работе, утверждается проректором по учебной работе и доводится до сведения преподавателей и обучающихся не позднее, чем за месяц до начала экзаменов. Перед каждым экзаменом за 1-2 дня предусматриваются консультации для каждой группы обучающихся, которые включаются в расписание экзаменов.

Расписание экзаменов по очной форме обучения составляется с таким расчетом, чтобы на подготовку к экзаменам по каждой дисциплине было отведено, как правило, не менее трех дней. Расписание экзаменов по заочной форме обучения может не предусматривать освобожденных от занятий дней в пределах сроков учебно-экзаменационной сессии. Перенос экзамена во время экзаменационной сессии не допускается. В исключительных случаях перенос экзамена должен быть согласован преподавателем с деканом факультета и проректором по учебной работе.

Декан факультета в исключительных случаях на основании заявлений студентов имеет право разрешать обучающимся, успешно осваивающим программу курса, досрочную сдачу экзаменов.

Форма проведения экзамена по дисциплине «Биотехнология» – устная. Вопросы, задачи, задания для экзамена определяются настоящим фондом оценочных средств.

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

Экзаменационные билеты по дисциплине «Биотехнология» подписывает заведующий кафедрой, за которой данная дисциплина закреплена учебным

планом. Экзаменационные билеты хранятся на кафедре.

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

В зачетной книжке обучающегося очной формы обучения должна быть отметка о его допуске к экзаменационной сессии. Допуск студентов к экзаменационной сессии подтверждается соответствующим штампом в зачетной книжке, который проставляет уполномоченное лицо деканата факультета.

Экзамен принимается лектором, читающим дисциплину у студентов данного потока. В случае невозможности приема экзамена лектором данного потока экзаменатор назначается заведующим кафедрой из числа преподавателей кафедры, являющихся специалистами в соответствующей области знаний.

В процессе сдачи экзамена, экзаменатору предоставляется право задавать экзаменуемому вопросы сверх указанных в билете, а также, помимо теоретических вопросов, давать для решения задачи и примеры по программе дисциплины.

При подготовке к устному экзамену экзаменуемый ведет записи в листе устного ответа, который затем (по окончании экзамена) сдается экзаменатору. Обучающийся, испытывавший затруднения при подготовке к ответу по выбранному им билету, имеет право на выбор второго билета с соответствующим продлением времени на подготовку. При окончательном оценивании ответа обучающегося оценка снижается на один балл. Выдача третьего билета обучающемуся не разрешается. Если обучающийся явился на экзамен, взял билет и отказался от ответа, то в экзаменационной ведомости ему выставляется оценка «неудовлетворительно» без учета причины отказа.

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 по билету или выполнении зачетного задания;
- прохождение промежуточной аттестации лицами, выдающими себя за обучающегося, обязанного сдавать экзамен (зачет);
- некорректное поведение обучающегося по отношению к преподавателю (в том числе грубость, обман и т.п.).

Нарушения обучающимися дисциплины на экзаменах пресекаются. В этом случае в экзаменационной ведомости ему выставляется оценка «неудовлетворительно».

Присутствие на экзаменах посторонних лиц не допускается.

- по результатам экзамена в экзаменационную ведомость выставляются оценки: «отлично»; «хорошо»; «удовлетворительно»; «неудовлетворительно».

Экзаменационная ведомость является основным первичным документом по учету успеваемости студентов.

Экзаменационная ведомость независимо от формы контроля содержит следующую общую информацию: наименование учебного заведения; наименование документа; номер семестра; учебный год; форму контроля (экзамен, зачет, курсовая работа (проект)); название дисциплины; дату проведения экзамена, зачета; номер группы, номер курса, фамилию, имя, отчество преподавателя; далее в форме таблицы – фамилию, имя, отчество обучающегося, № зачетной книжки или билета.

Экзаменационная ведомость для оформления результатов сдачи экзамена содержит дополнительную информацию в форме таблицы о результатах сдачи экзамена (цифрой и прописью) и подпись экзаменатора по каждому обучающемуся. Ниже в табличной форме дается сводная информация по группе (численность явившихся студентов, численность сдавших на «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно», численность не допущенных к сдаче экзамена, численность не явившихся студентов, средний балл по группе).

Экзаменационные 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 – экзаменатора.

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

По окончании экзамена преподаватель-экзаменатор подводит суммарный оценочный итог выставленных оценок и в день проведения экзамена представляет экзаменационную (зачетную) ведомость в деканат факультета.

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

При выставлении оценки преподаватель учитывает показатели и критерии оценивания компетенции, которые содержатся в настоящем фонде

оценочных средств.

Экзаменатор имеет право выставлять отдельным студентам в качестве поощрения за хорошую работу в семестре экзаменационную оценку по результатам текущей (в течение семестра) аттестации без сдачи экзамена. Оценка за экзамен выставляется преподавателем в экзаменационную ведомость и в зачетную книжку обучающегося в период экзаменационной сессии.

При несогласии с результатами экзамена 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 студента и представления декана, в котором должны быть оговорены конкретные сроки окончания промежуточной аттестации.

При получении неудовлетворительной оценки, пересдача экзамена в период экзаменационной сессии не допускается.

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 по должности. Оценка, выставленная комиссией по итогам пересдачи экзамена, является окончательной; результаты экзамена оформляются протоколом, который сдается уполномоченному лицу учебного отдела и подшивается к основной экзаменационной ведомости группы.

Разрешение на пересдачу зачета или экзамена оформляется выдачей студенту экзаменационного листа с указанием срока сдачи экзамена или 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 студентов преподавателем к пересдаче зачета или экзамена без экзаменационного листа не разрешается. По окончании испытания экзаменационный лист сдается преподавателем уполномоченному лицу. Экзаменационный лист подшивается к основной экзаменационной ведомости группы. Пересдача экзамена с целью повышения положительной оценки допускается в исключительных случаях по обоснованному решению декана факультета. Пересдача экзамена с целью повышения оценки «хорошо» для получения диплома с отличием допускается в случае, если наличие этой оценки препятствует получению студентом диплома с отличием. Такая пересдача может быть произведена только на последнем курсе обучения студента.

Перед промежуточной аттестацией по дисциплине «Биотехнология» студенты должны прослушать курс лекций в объеме 16 часов, выполнить задания практических работ 34 часа, сделать доклад на заданную тему. У каждого студента должен быть в наличии конспект лекций. Качество конспектов и их полнота проверяются ведущим преподавателем.

Основная цель проведения экзамена – проверка уровня усвоения компетенций (З4 (ИД-1_{ПКС-3}), У4 (ИД-2_{ПКС-3}), В4 (ИД-3_{ПКС-3})) 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 34 (ИД-1_{ПКС-3}), У4 (ИД-2_{ПКС-3}), В4 (ИД-3_{ПКС-3}) 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 приемами 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 (З4 (ИД-1_{ПКС-3}), У4 (ИД-2_{ПКС-3}), В4 (ИД-3_{ПКС-3}), 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;

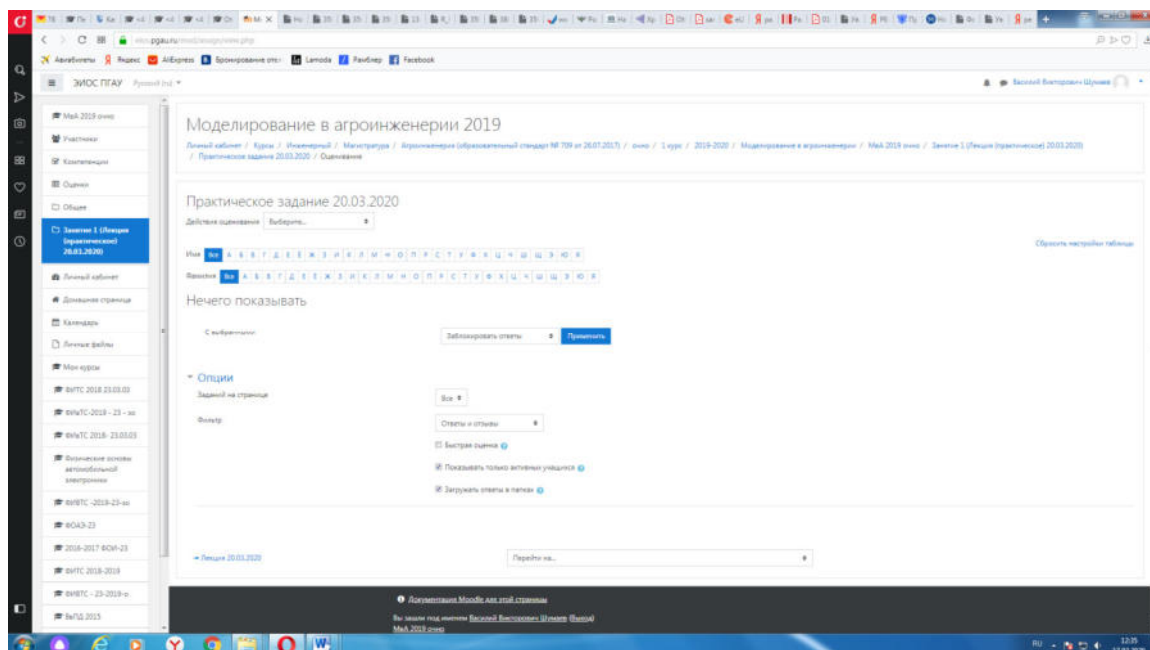
5) онлайн трансляция в Instagram: регистрация в Instagram, компьютер с аудиоколонками и выходом в интернет.

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 обучающимися 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.

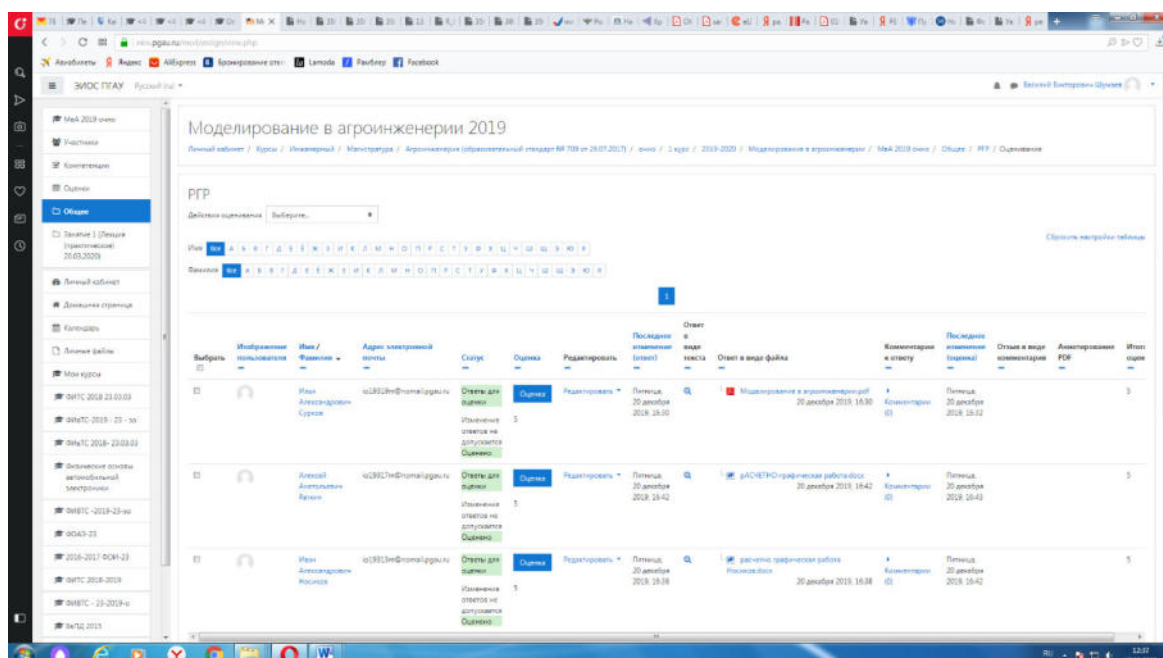
Педагогический работник организует текущий контроль успеваемости и посещения обучающимися дистанционных занятий, своевременно заполняет журнал посещения занятий.

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

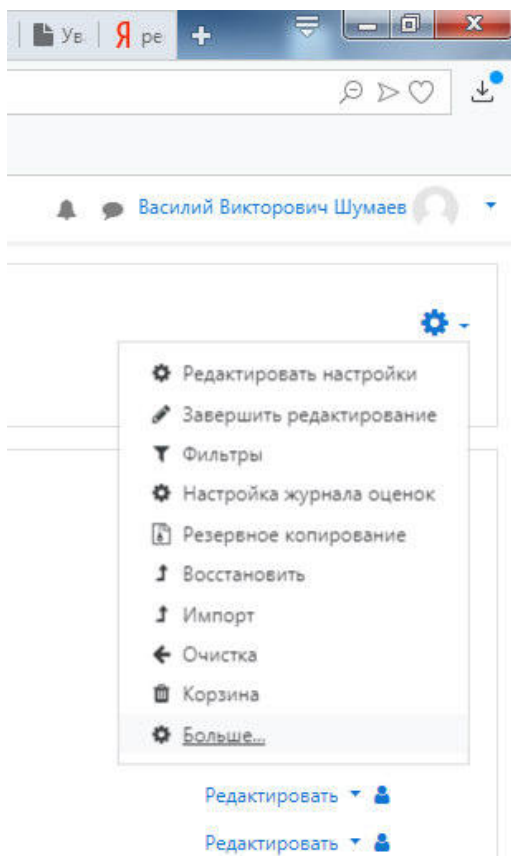
1. Заходим в электронной среде в дисциплину (практику), где необходимо оценить дистанционный курс.
2. Выбираем необходимое задание.



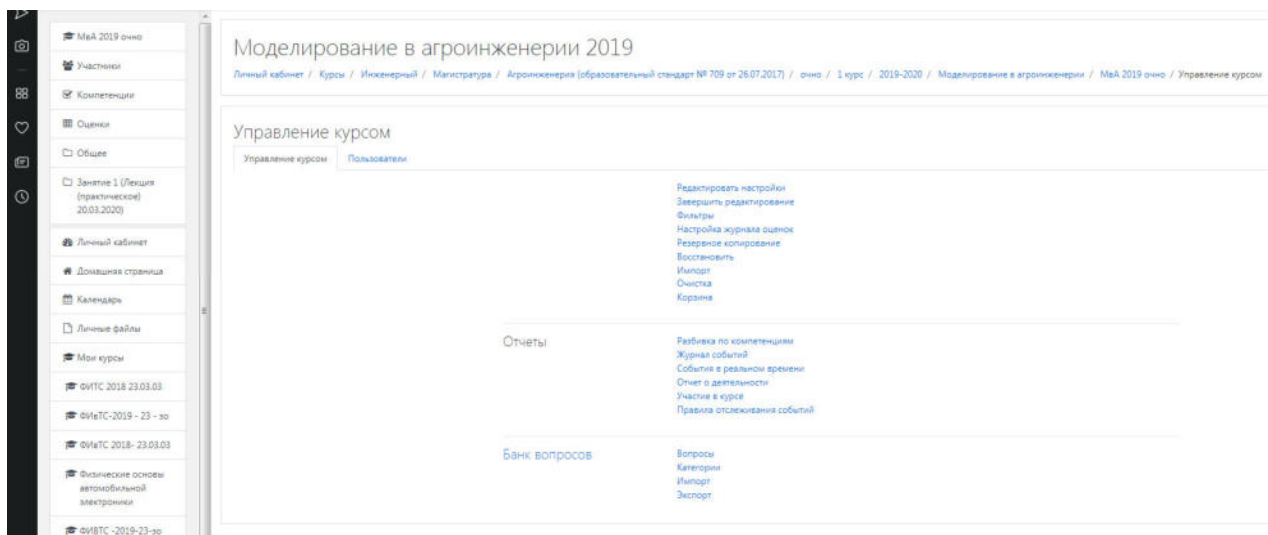
При наличии ответов появится окно, в котором осуществляется оценка ответа, и фиксируется время и дата сдачи работы.



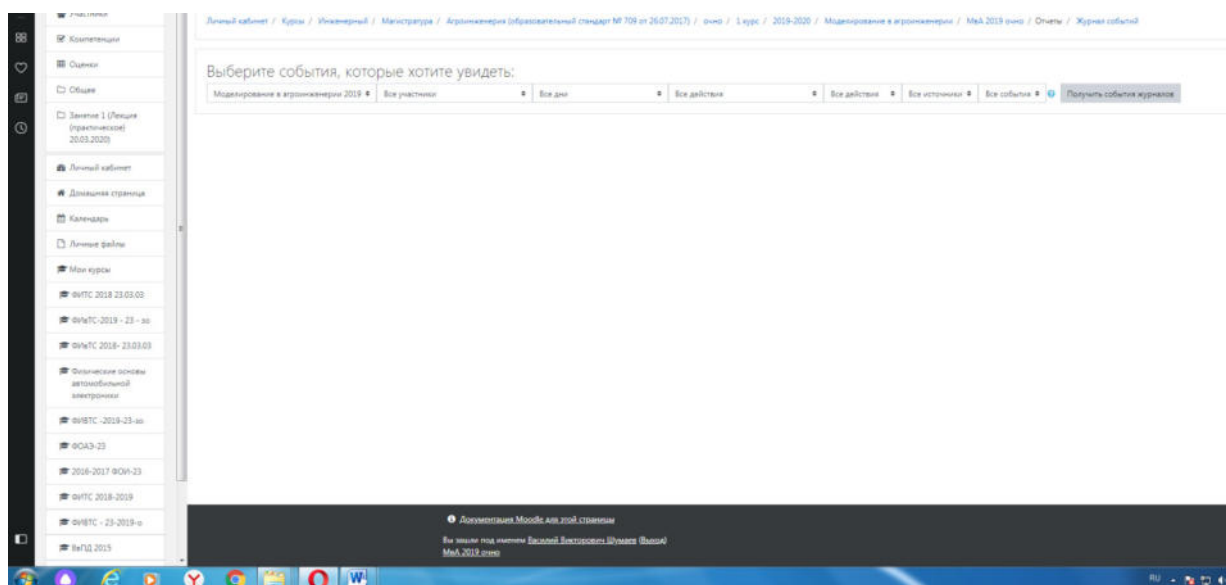
6. Для просмотра всех действий записанными на курс пользователями необходимо нажать кнопку «больше».



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	Загруженный пользователь	Контекст события	Компонент	Название события	Описание	Источник	IP-адрес
20 декабря 2019, 16:52	Василий Викторович Шумяков	-	Задание: ИРГ	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 Шумяков	-	Задание: ИРГ	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 Шумяков	-	Задание: ИРГ	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 Шумяков	-	Задание: ИРГ	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 Шумяков	-	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 Шумяков	-	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

Промежуточная аттестация с применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий в форме зачета проводится с использованием одной из форм:

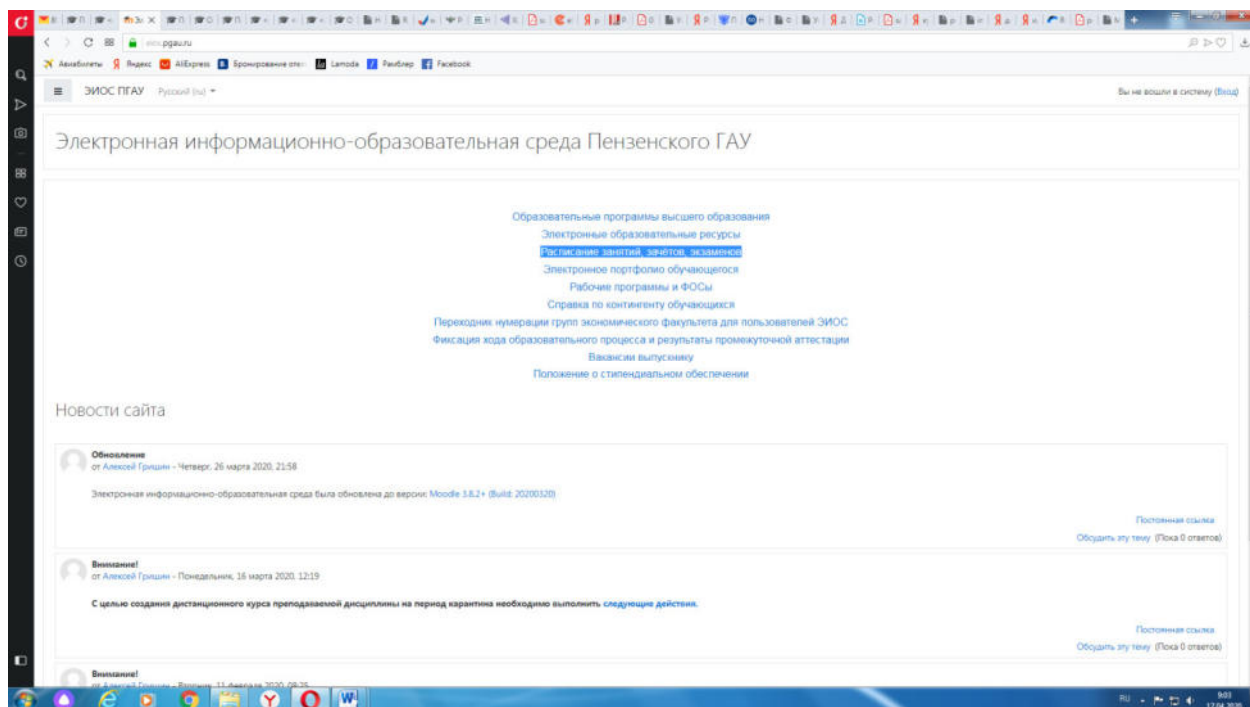
- компьютерное тестирование;
- устное собеседование, направленное на выявление общего уровня подготовленности (опрос без подготовки или с несущественным вкладом ответа по выданному на подготовку вопросу в общей оценке за ответ обучающегося), или иная форма аттестации, включающая устное собеседование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

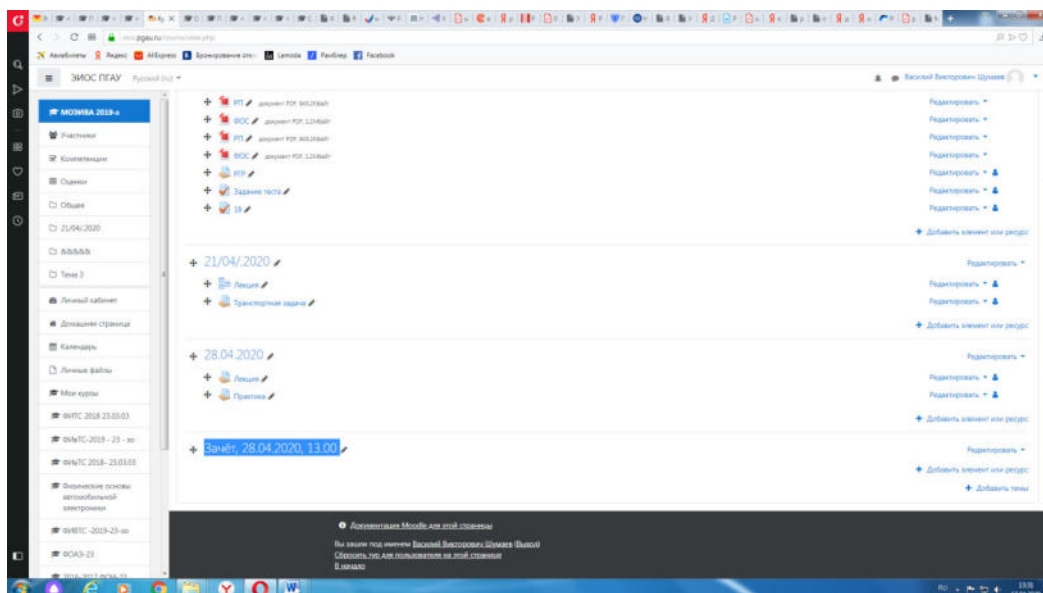
педагогический работник переходит по ссылке в созданную в ЭИОС дисциплину (вместо аудитории) одним из перечисленных способов:

- через электронное расписание занятий на сайте Университета (https://pgau.ru/index.php?option=com_content&view=article&id=144);
- 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:

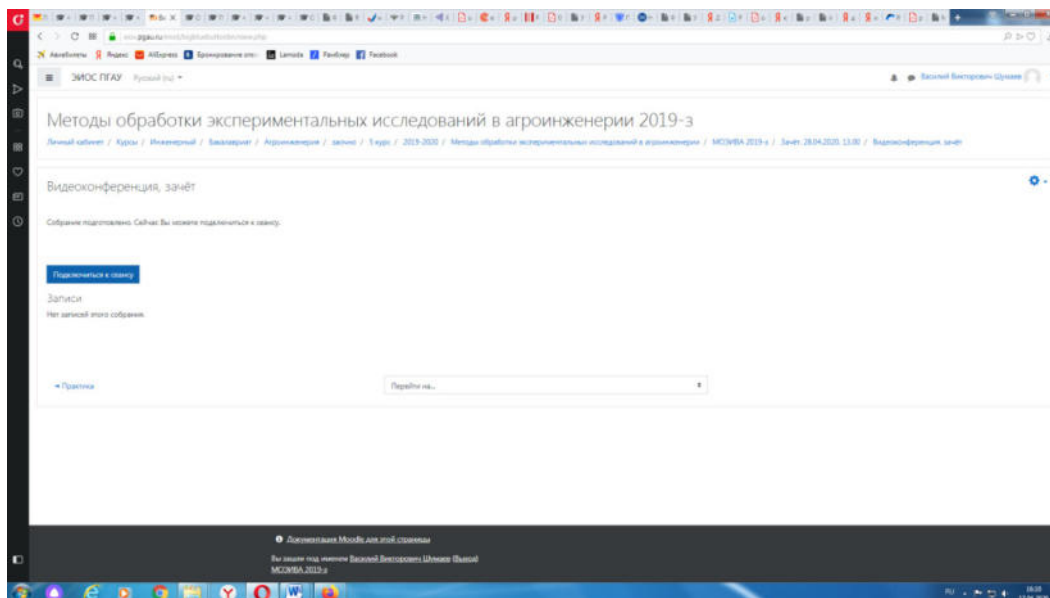
а) Задание для проведения опроса студентов. В случае проведения промежуточной аттестации в форме тестирования в раздел добавляется элемент «Тест».

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

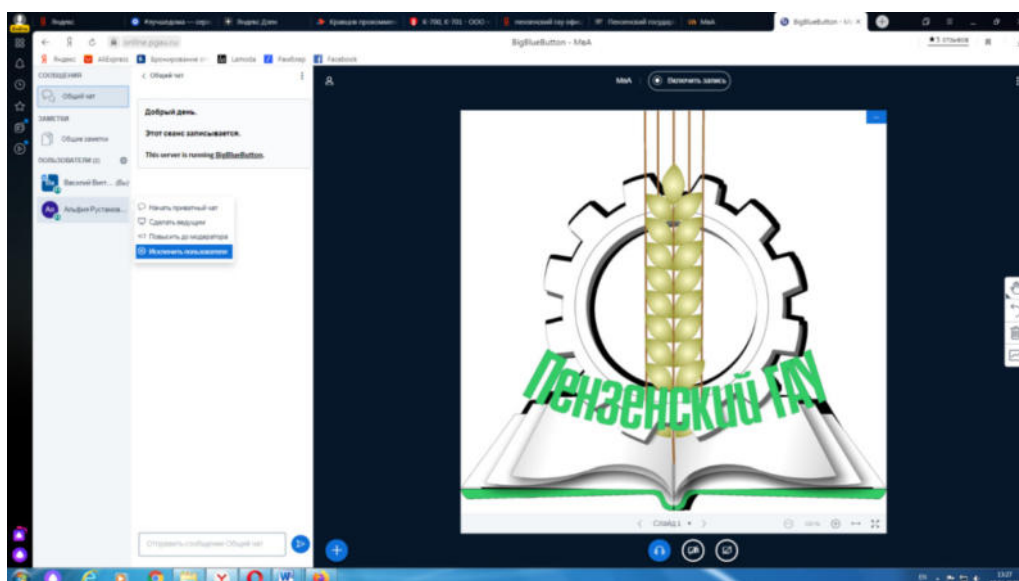
б) «Зачётно-экзаменационная ведомость». Для того, чтобы создать данный элемент, педагогическому работнику необходимо добавить элемент «файл» с названием «Зачётно-экзаменационная ведомость» в созданной теме по прохождению промежуточной аттестации. Данную ведомость педагогический работник получает по электронной 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».



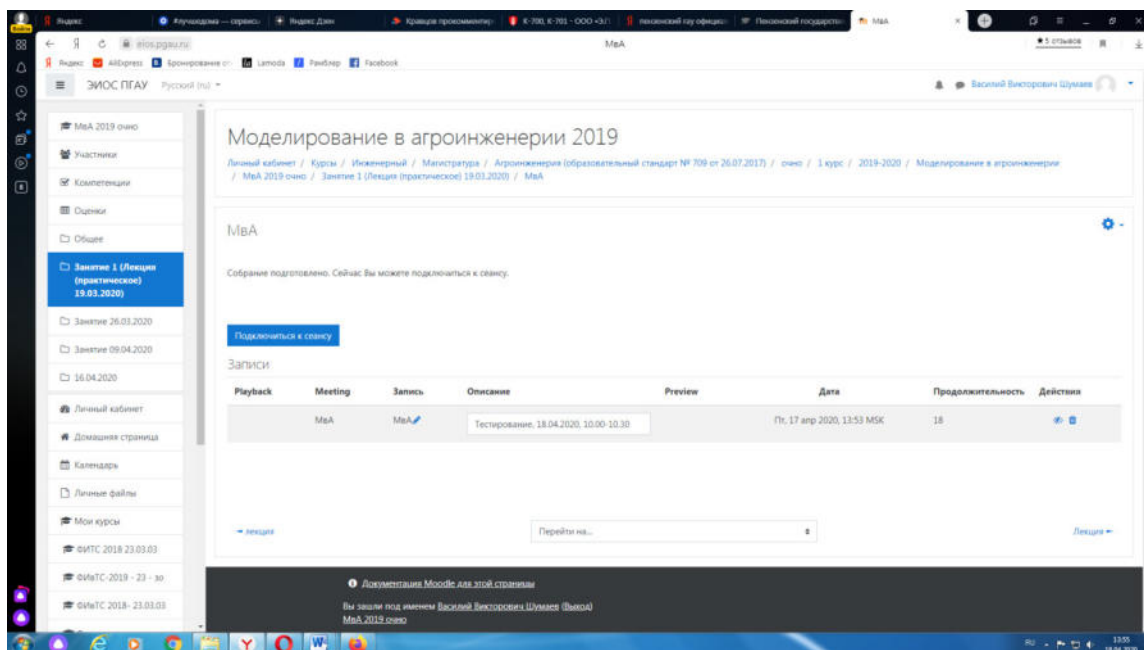
В начале каждого собрания в обязательном порядке педагогический работник:

- 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.

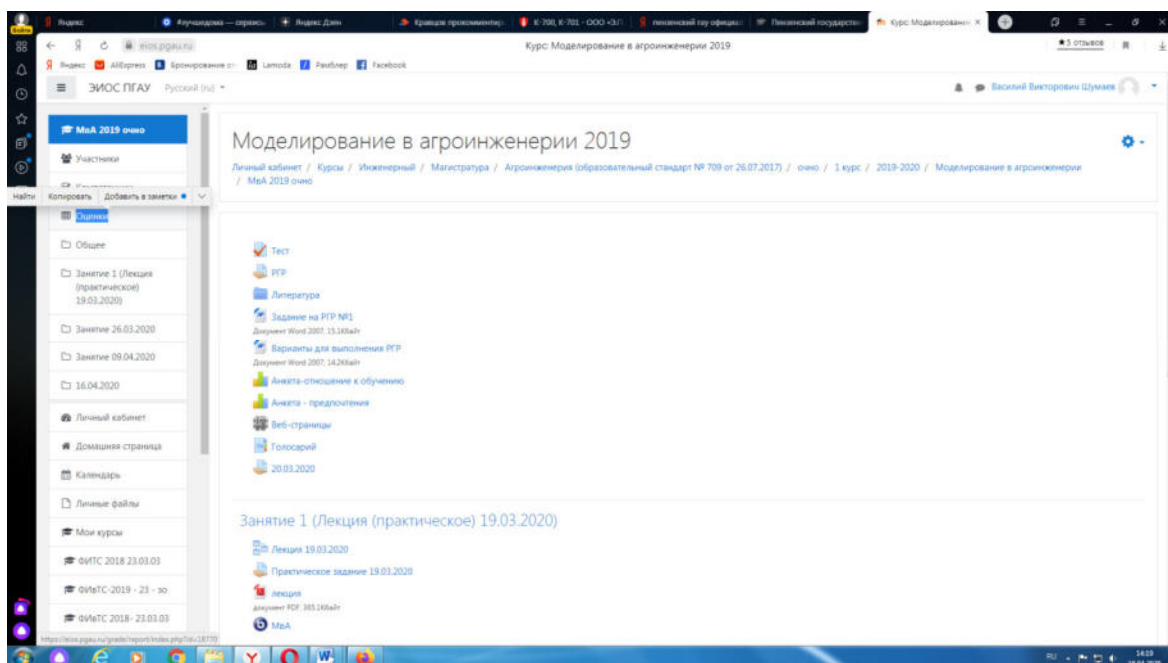
Время проведения собеседования с обучающимся не должно превышать 15 минут.

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

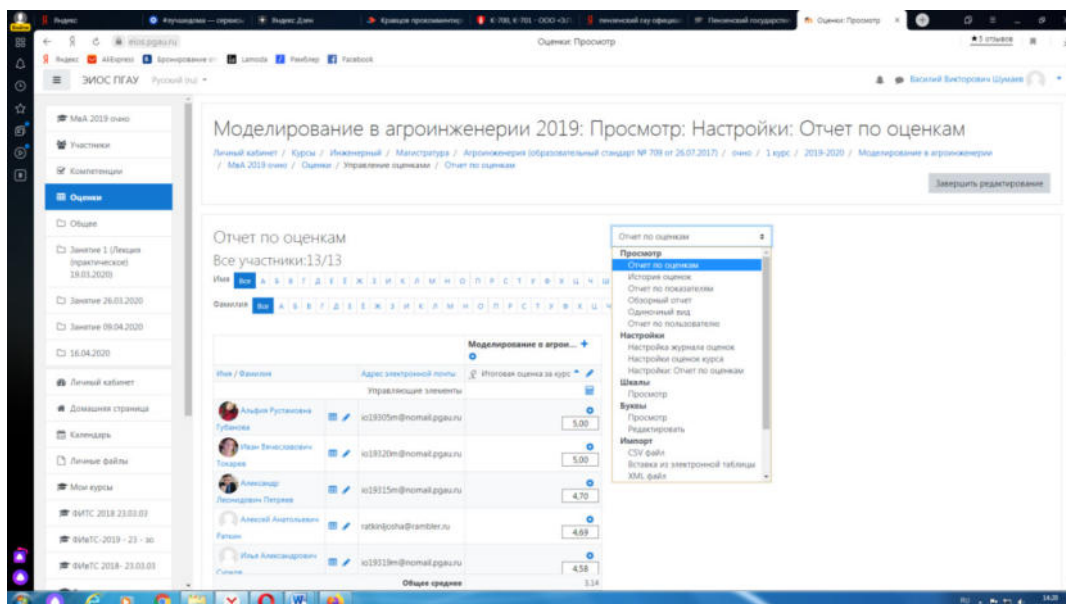


После сохранения видеозаписи педагогический работник может проставить выставленную обучающемуся оценку в электронную ведомость по следующему алгоритму.

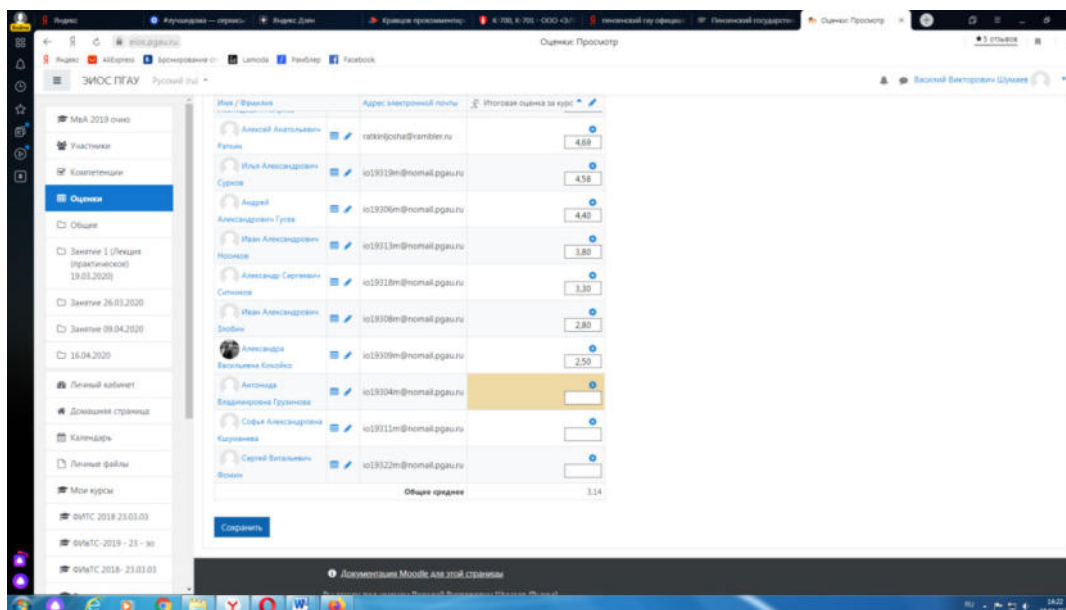
Заходим в преподаваемый курс и нажимаем на «Оценки».



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. 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.

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 оценку «зачтено» по результатам текущего (в течение семестра) контроля успеваемости без сдачи или зачета. Оценка за зачет 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 зачета доводит до него данную информацию с использованием личного кабинета в ЭИОС.

Имя / Фамилия	Адрес электронной почты	Итоговая оценка за курс
Альфия Руслановна Губанова	io19305m@nmail.pgau.ru	5.00
Иван Вячеславович Точарев	io19320m@nmail.pgau.ru	5.00
Александр Леонидович Петряев	io19315m@nmail.pgau.ru	4.70
Алексей Анатольевич Раткин	ratkin@jocha@rambler.ru	4.69
Илья Александрович Сурков	io19319m@nmail.pgau.ru	4.58
Андрей Александрович Гусев	io19306m@nmail.pgau.ru	4.40
Иван Александрович Носков	io19313m@nmail.pgau.ru	3.80
Александр Сергеевич Ситников	io19318m@nmail.pgau.ru	3.30
Иван Александрович Злобин	io19308m@nmail.pgau.ru	2.80
Александра Васильевна Коксыйко	io19309m@nmail.pgau.ru	2.50
Антониде Владимировна Грузинова	io19304m@nmail.pgau.ru	2.14
София Александровна Кушманова	io19311m@nmail.pgau.ru	
Сергей Витальевич		
Общее среднее		3.14

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.

Критерии оценки при проведении промежуточной аттестации в форме тестирования:

При сдаче экзамена:

до 3 баллов – неудовлетворительно;

от 3 до 5 баллов – соответственно – удовлетворительно, хорошо и 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.