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

СОГЛАСОВАНО	**УТВЕРЖДАЮ**
Председатель методической комиссии агрономического факультета	Декан агрономического факультета
_____О.А. Ткачук	_____А.Н. Арефьев
«20» мая 2024 г.	«20» мая 2024 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Основы биотехнологии
Направление подготовки
35.03.04 Агрономия

Направленность (профиль) программы
Селекция и семеноводство сельскохозяйственных культур

Квалификация
«Бакалавр»

Форма обучения – очная

Пенза – 2024

Рабочая программа составлена в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом высшего профессионального образования по направлению подготовки 35.03.04 «Агрономия», утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации 26 июля 2017 г. № 699 с учетом требований профессионального стандарта "Агроном", утвержденного приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 20 сентября 2021 года N 644н.

Программу разработала –

к. с.-х.н., доцент В.И. Грязева

Рецензент –

доцент кафедры

растениеводства и лесного хозяйства,

к. с.-х. н. Володькин А.А.

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры «Селекция, семеноводство и биология растений», протокол № 10 от 13 мая 2024 г.
Заведующий кафедрой
канд. с.-х. наук, доцент Ю.В. Корягин

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании методической комиссии агрономического факультета, протокол № 6а от 20 мая 2024 г.

Председатель методической комиссии
агрономического факультета
кандидат с.-х. наук, доцент О.А. Ткачук

ВЫПИСКА

Из протокола № 10
заседания кафедры селекции, семеноводства и биологии растений
ФГБОУ ВО Пензенский ГАУ

от «13» мая 2024 года

Присутствовали: 1. Корягин Ю.В., – зав. кафедрой, канд..с.-х. наук., доцент
2. Кошеляев В.В. – д.с.-х.н., профессор;
3. Кошеляева И.П. – д.с.-х.н., профессор;
3. Касынкина О.М. – к.с.-х.н. доцент;
4. Грязева В.И., к.с.-х.н. доцент;
5. Куликова Е.Г. – к.с.-х.н. доцент;
6. Корягина Н.В. - к.с.-х.н. доцент;
7. Тришина В.А. – преподаватель
8. Сергеев В.А. – преподаватель СПО
9. Чугуров Р.Г. – преподаватель СПО
10. Самсонова А.И. – ст. лаборант.

Слушали: доцента Грязеву В.И., которая представила на утверждение и согласование рабочую программу дисциплины «Основы биотехнологии», разработанную в соответствии с федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования - бакалавриат по направлению подготовки 35.03.04 Агрономия, утвержденным приказом Минобрнауки России от 26 июля 2017 г. № 699 с учетом требований профессионального стандарта "Агроном", утвержденного приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 20 сентября 2021 года N 644н.

Выступили: Кошеляева И.П., которая отметила, что рабочая программа дисциплины «Основы биотехнологии» составлена в соответствии с локальными нормативными актами ФГБОУ ВО Пензенский ГАУ и основной профессиональной образовательной программой высшего образования – программой бакалавриата Агрономия.

Постановили: утвердить рабочую программу дисциплины «Основы биотехнологии» для обучающихся по направлению подготовки 35.03.04 Агрономия, направленность (профиль) программы «Селекция и семеноводство сельскохозяйственных культур».

Голосовали: «за» – единогласно.

Зав.кафедрой Ю.В. Корягин

Секретарь А.И. Самсонова

Выписка

из протокола № 6а
заседания методической комиссии агрономического факультета
от 20.05.2024 г

Присутствовали члены методической комиссии: Ткачук О.А. – председатель, члены комиссии: Арефьев А.Н., Корягин Ю.В., Гущина В.А., Богомазов С.В., Чекаев Н.П., Кузнецов А.Ю., Щербаков А.С., Лянденбурская А.В.

Повестка дня

Вопрос 2. Рассмотрение и утверждение рабочей программы дисциплины «Основы биотехнологии» разработанной в соответствии с федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования - бакалавриат по направлению подготовки 35.03.04 Агрономия, утвержденным приказом Минобрнауки России от 26 июля 2017 г. № 699 с учетом требований профессионального стандарта "Агроном", утвержденного приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 20 сентября 2021 года N 644н.

Слушали: Ткачук О.А, которая представила рабочую программу дисциплины «Основы биотехнологии» для обучающихся по направлению подготовки 35.03.04 Агрономия, направленность (профиль) программы «Селекция и семеноводство сельскохозяйственных культур».

Постановили:
Утвердить рабочую программу дисциплины «Основы биотехнологии».

Председатель методической комиссии
агрономического факультета,
канд. с.-х. наук, доцент О.А. Ткачук

РЕЦЕНЗИЯ

на рабочую программу по дисциплине «Основы биотехнологии»
для обучающихся по направлению подготовки 35.03.04 Агрономия,
направленность (профиль) программы «Селекция и семеноводство сельскохозяйственных культур»

В рецензируемой рабочей программе дисциплины «Основы биотехнологии» представлены учебно-методические материалы, необходимые для организации учебного процесса студентов 2 курса агрономического факультета, обучающихся по направлению подготовки 35.03.04 – «Агрономия», направленность (профиль) программы «Селекция и семеноводство сельскохозяйственных культур».

Рабочая программа разработана в соответствии с федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования - бакалавриат по направлению подготовки 35.03.04 Агрономия, утвержденным приказом Минобрнауки России от 26 июля 2017 г. № 699 с учетом требований профессионального стандарта "Агроном", утвержденного приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 20 сентября 2021 года N 644н.

Программа содержит все структурные элементы, предусмотренные локальными нормативными актами ФГБОУ ВО Пензенский ГАУ, рассмотрена и утверждена на заседании кафедры «Селекция, семеноводство и биология растений».

В целом рецензируемая рабочая программа удовлетворяет требованиям ФГОС ВО – бакалавриат по направлению подготовки 35.03.04 Агрономия, и локальным нормативным актам ФГБОУ ВО Пензенский ГАУ и может быть использована в учебном процессе.

Рецензент –
доцент кафедры
растениеводства и лесного хозяйства,

к. с.-х. н. Володькин А.А.

Лист регистрации изменений и дополнений к рабочей программе дисциплины

№ п/п	Раздел	Изменения и дополнения	Дата, № протокола, виза зав. кафедрой	Дата, № протокола, виза председателя методической комиссии	С какой даты вводятся
1	9. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины	9.2. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (таблица 9.5)	Протокол № 13 от 28.08.25	Протокол № 12 от 29.08.2025	01.09.2025

1 ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ

Цель дисциплины: формирование теоретических знаний, умений и практических навыков в области современных методов биотехнологии и генной инженерии, знание проблем и перспектив развития биотехнологии и генной инженерии с целью использования для повышения эффективности сельскохозяйственного производства.

Задачи:

- изучение основных методов решения задач, нацеленных на практическое применение основных положений биотехнологии и генной инженерии;

– знание основных стадий биотехнологических производств;

- значение биотехнологии и генной инженерии для различных отраслей АПК;

- приобретение навыков проведения исследования по заданной методике и анализа результатов экспериментов;

– применение методов биотехнологии для выведения новых высокоурожайных сортов и гибридов с.-х. культур, дающих продукцию высокого качества, устойчивых к болезням, вредителям, стрессовым ситуациям, а также с эффективной организацией семеноводства.

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

Дисциплина «*Основы биотехнологии*» направлена на формирование общепрофессиональных (ОПК) и профессиональных компетенций, самостоятельно определённых университетом (ПКС):

ОПК-1. Способен решать типовые задачи профессиональной деятельности на основе знаний основных законов математических и естественных наук с применением информационно- коммуникационных технологий;

ОПК-5. Готов к участию в проведении экспериментальных исследований в профессиональной деятельности;

ПКС-1 Готов участвовать в проведении агрономических исследований, статистической обработке результатов опытов, формулировании выводов.

Индикаторы и дескрипторы части соответствующей компетенции, формируемой в процессе изучения дисциплины «Основы биотехнологии», оцениваются при помощи оценочных средств, приведенных в таблице 2.1.

В результате изучения дисциплины обучающийся должен получить знания и навыки для успешного освоения следующих трудовых функций и выполнения следующих трудовых действий:

Профессиональный стандарт «Агроном», утвержденный приказом Министерства труда и социальной защиты РФ от 20 сентября 2021 года N 644 н (зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации 20 октября 2021 г., регистрационный № 65482).

Обобщенная трудовая функция – Организация производства продукции растениеводства (Код В).

Трудовая функция – Разработка системы мероприятий по производству продукции растениеводства (Код В/01.6).

Трудовые действия:

– сбор информации, необходимой для разработки элементов системы земледелия и технологий возделывания сельскохозяйственных культур

– обоснование выбора сортов сельскохозяйственных культур для конкретных условий региона и уровня интенсификации земледелия

Обобщенная трудовая функция – Организация испытаний селекционных достижений (Код С).

Трудовая функция – Организация испытаний растений на отличимость, однородность и стабильность (Код С/01.6).

Трудовые действия:

– разработка программы испытаний растений на отличимость, однородность, стабильность в соответствии с заданием;

– выполнение экспериментального этапа испытаний растений на отличимость, однородность, стабильность в соответствии с методиками, действующими в данной области.

Таблица 2.1 – Планируемые результаты обучения по дисциплине «Основы биотехнологии», индикаторы достижения компетенций ОПК-1, ОПК-5 ПКС-1, перечень оценочных средств

№ пп	Код индикатора достижения компетенции	Наименование индикатора достижения компетенции	Код планируемого результата обучения	Планируемые результаты обучения	Наименование оценочных средств
1	2	3	4	5	6
1	ИД-1$_{ОПК-1}$	Использует основные законы естественнонаучных дисциплин для решения стандартных задач в области агрономии	З14 (ИД-1$_{ОПК-1)}$	Знать: методы получения и отбора генетически измененных форм растений за счет сомаклональной изменчивости; методы и достижения соматической гибридизации растений; ферменты, вектора генетической инженерии растений.	Собеседование, тестовый контроль, зачёт
			У14 (ИД-1$_{ОПК-1)}$	Уметь: пользоваться приемами получения и отбора генетически измененных форм растений за счет сомаклональной изменчивости; методы и достижения соматической гибридизации растений; ферменты, вектора генетической инженерии растений.	
			В14 (ИД-1$_{ОПК-1)}$	Владеть: основными терминами биотехнологии растений	
	ИД-1$_{ОПК-5}$	Проводит экспериментальные исследования в области агрономии	З2 (ИД-1$_{ОПК-5}$)	Знать: методы микроклонального размножения и получения безвирусного материала с помощью биотехнологии и их преимущества по сравнению с традиционными; методы получения гаплоидных и дигаплоидных форм растений и их использование в селекции; производство биологически активных веществ с помощью культуры клеток in vitro; методы идентификации генно-модифицированный растений;	Собеседование, тестовый контроль, зачёт
			У2 (ИД-1$_{ОПК-5}$)	Уметь: готовить и стерилизовать питательные среды для культивировании растительного материала in vitro;	

			В2 (ИД-1$_{ОПК-5}$)	Владеть: основными терминами биотехнологии растений; методами работы со стерильными культурами растений, тканей и органов.	
	ИД-1$_{ПКС-1}$	Определяет объекты исследования и использует современные лабораторные, вегетационные и полевые методы исследований в агрономии.	З3(ИД-1 $_{ПКС-1.}$)	Знать: методы трансформации растений, преимущества и риски использования в с/х производстве генно-модифицированных растений;	Собеседование, тестовый контроль, зачёт
			У3(ИД-1 $_{ПКС-1.}$)	Уметь: проводить полимеразную цепную реакцию; визуализировать и анализировать продукты амплификации днк;	
			В3(ИД-1 $_{ПКС-1.}$)	Владеть: основными терминами биотехнологии растений; методами получения и анализа безвирусных растений.	

3 МЕСТО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ПРОГРАММЫ БАКАЛАВРИАТА

Дисциплина Основы биотехнологии относится к дисциплинам обязательной части блока $Б_1$ О.34.

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

1) Общая генетика

- *знания*: основные законы естественнонаучных дисциплин, в частности генетики и селекции, и математический аппарат в профессиональной деятельности; законы наследования, молекулярные основы наследственности, основные типы и механизмы изменчивости организмов;

- *умения*: использовать основные законы естественнонаучных дисциплин и математический аппарат в профессиональной деятельности, применять методы теоретического и экспериментального исследования; проводить элементарный гибридологический анализ, использовать знания основ генетики в практической работе;

- *навыки:* методами теоретического и экспериментального исследования; методикой работы со световым микроскопом, методикой анализа результатов генетических экспериментов.

4 СТРУКТУРА ДИСЦИПЛИНЫ

Общая трудоемкость дисциплины «Основы биотехнологии» составляет 3 зачетные единицы или 108 часов (таблица 4.1). **Форма промежуточной аттестации** – зачет.

Таблица 4.1 – Распределение общей трудоемкости дисциплины 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 (_4_ семестр)
1	Контактная работа – всего	Контакт часы	55,1/1,53
1.1	Лекции	Лек	18/0,5
1.2	Семинары и практические занятия	Пр	36/1,0
1.3	Лабораторные работы	Лаб	-
1.4	Текущие консультации, руководство и консультации курсовых работ (курсовых проектов)	КТ	0,9/0,025
1.5	Сдача зачета (зачёта с оценкой), защита курсовой работы (курсового проекта)	КЗ	0,2/0,006
1.7	Предэкзаменационные консультации по дисциплине	КПЭ	-
1.8	Сдача экзамена	КЭ	-
2	Общий объем самостоятельной работы		-
2.1	Самостоятельная работа	СР	52,9/1,47
2.2	Контроль (самостоятельная подготовка к сдаче экзамена)	Контроль	-
	Всего		108/3

контроль – контактная и самостоятельная работа, выполняемая в процессе подготовки и сдачи **экзамена по дисциплине в рамках промежуточной аттестации.*

5. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Таблица 5.1 – Наименование разделов дисциплины «Основы биотехнологии» и их содержание

№ раздела	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела	Код планируемого результата обучения
1	2	3	4
1	Биотехнология на клеточном и тканевом уровне	Культура клеток и тканей. Требования к работе по культивированию in vitro и питательным средам. Культура каллусных тканей. Культура клеточных суспензий in vitro. Культура одиночных клеток. Регенерация растений в культуре in vitro (микроклонирование). Оздоровление растений методами in vitro. Получение гаплоидов и дигаплоидных гомозиготных линий in vitro. Соматическая гибридизация. Различия между половыми и соматическими гибридами. Этапы культивирования протопластов. Гибридомы. Условия культивирования органов, тканей, клеток и протопластов на искусственных питательных средах. Суспензионная культура клеток и системы культивирования суспензий в лабораторных и промышленных условиях. Фазы ростового цикла в суспензионной культуре. Основные параметры культуры клеточных суспензий. Синхронизация клеточных делений в суспензионной культуре. Практическое использование культуры клеточных суспензий. Понятие о тотипотентности клетки, ее генетические основы. Основные способы микроклонирования -прямой и непрямой органогенез. Этапы микроклонирования. Факторы, влияющие на регенерационные процессы. Процесс органогенеза на клеточном уровне. Понятие об эмбриоидах. Практическое использование	З14 (ИД-1$_{ОПК-1)}$ У14 (ИД-1$_{ОПК-1}$ В14 (ИД-1$_{ОПК-1}$) З2 (ИД-1$_{ОПК-5}$) У2(ИД-1$_{ОПК-5}$) В2(ИД-1$_{ОПК-5}$)

		микроклонирования: быстрое и широкомасштабное размножение; интенсификация селекционного процесса; сохранение генофонда и др.	
2	Основы генной инженерии	Молекулярные основы генной инженерии. Достижения, проблемы и перспективы генной инженерии. Сущность и задачи генной инженерии. Общий принцип проведения генно-инженерных манипуляций: выделения или синтеза гена; конструирование рекомбинантных ДНК; трансгенез (введение) гибридной ДНК в клетку-реципиента. Плазмиды и фаговые векторы, используемые в генной инженерии. Ферменты генной инженерии (ДНК-лигазы, рестриктазы и др.).. Агробактерии как переносчики генов в геном двудольных растений. Создание векторов на основе T_i и R_i-плазмид.. Получение трансгенных растений, устойчивых к вирусной, грибной и бактериальной инфекции.	З3ИД-1 $_{ПКС-1.}$ У3ИД-1 $_{ПКС-1.}$ В3ИД-1 $_{ПКС-1.}$
3	Экологическая биотехнология	Задачи биотехнологии в области охраны окружающей среды. Биологические методы очистки сточных вод Деградация ксенобиотиков в почве. Биоконверсия сельскохозяйственных отходов в метан и органические удобрения.	З2 (ИД-1$_{ОПК-5}$) У2(ИД-1$_{ОПК-5}$) В2(ИД-1$_{ОПК-5}$)
4	Регуляторы роста и развития растений	Фитогормоны и синтетические регуляторы в биотехнологии растений. Микробные препараты в растениеводстве. Препараты для борьбы с вредителями сельского хозяйства. Микроорганизмы - антагонисты фитопатогенов.	З2 (ИД-1$_{ОПК-5}$) У2(ИД-1$_{ОПК-5}$) В2(ИД-1$_{ОПК-5}$)

5.2 Наименование тем лекций и их объем в часах, рассматриваемые вопросы

Таблица 5.2 – Наименование тем лекций и их объем в часах, рассматриваемые вопросы (очная форма обучения*)*

№ п/п	№ раздела дисциплины	Тема лекции	Рассматриваемые вопросы	Время, ч
1.	2	3	4	5
1	1	Ведение. Понятие о биотехнологии, ее задачи, проблемы, достижения	1. Цель, задачи и предмет биотехнологии 2. Этапы истории развития биотехнологии 3. Преимущества биотехнологических процессов	1
2	1	Биотехнология на клеточном и тканевом уровне	1. Культура клеток и тканей 2. Требования к работе по культивированию in vitro и питательным средам 3. Культура каллусных тканей	1
3	1	Культура клеточных суспензий in vitro	1. Условия культивирования органов, тканей, клеток и протопластов на искусственных питательных средах. 2. Суспензионная культура клеток и системы культивирования суспензий в лабораторных и промышленных условиях. 3. Фазы ростового цикла в суспензионной культуре. Основные параметры культуры клеточных суспензий. 4. Синхронизация клеточных делений в суспензионной культуре. Практическое использование культуры клеточных суспензий.	1
4-5	1	Регенерация растений в культуре in vitro (микроклонирование)	1. Понятие о тотипотентности клетки, ее генетические основы. 2. Этапы микроклонирования. 3. Факторы, влияющие на регенерационные процессы. Процесс органогенеза на клеточном	1

			уровне. Понятие об эмбриоидах. 4. Практическое использование микроклонирования: быстрое и широкомасштабное размножение; интенсификация селекционного процесса; сохранение генофонда и др.	
	1	Оздоровление растений методами in vitro	1. «Вырождение» и снижение продуктивности у вегетативно размножающихся растений из-за накопления патогенов. 2. Клональное микроразмножение с использование культуры апикальных меристем in vitro – как метод оздоровления растений от патогенов. 3.Последовательность технологических процессов оздоровления растений. Тесты на отсутствие вирусов, серологических и электронно-микроскопический анализы.	1
	1	Получение гаплоидов и дигаплоидных гомозиготных линий in vitro	1. Регулярный (амфимиксис) и нерегулярный (аполиксис) типы размножения. 2. Понятие о гаплоидах (андрогенные, гиногенные). Принцип получения искусственно созданных гаплоидов. 3. Последовательность технологических процессов. 4. Значение гаплоидов	1
	1	Соматическая гибридизация	1. Понятие о внутривидовой и отдаленной половой гибридизации. 2. Возможности, препятствия и трудности отдаленной гибридизации. 3. Соматическая гибридизация как способ получения отдаленных гибридов, минуя половой процесс. 4. Последовательность технологических процессов. 5. Получение гибридом. Их зна-	2

			чение для получения чистых, специфических моноклональных антител (гаммаглобулины, интерферон и др.)	
	2	Принципы и методы генетической инженерии	1. Молекулярные основы генной инженерии. 2. Достижения, проблемы и перспективы генной инженерии. 2. Общий принцип проведения генно-инженерных манипуляций. 3. Ферменты генной инженерии (ДНК-лигазы, рестриктазы и др.).	2
	2	Генетическая инженерия растений	1.Проблемы создания векторов для генетической инженерии растений. Агробактерии как переносчики генов в геном двудольных растений. 2. Создание векторов на основе T_i и R_i-плазмид. 3. Применение методов генетической инженерии в защите растений. 4. Получение трансгенных растений, устойчивых к вирусной, грибной и бактериальной инфекции. Создание биопестицидов	2
	3	Биотехнология и охрана окружающей среды	1. Задачи биотехнологии в области охраны окружающей среды. 2. Биологические методы очистки сточных вод 3. Деградация ксенобиотиков в почве. 4. Биоконверсия сельскохозяйственных отходов в метан и органические удобрения.	2
	4	Регуляторы роста и развития растений	1. Фитогормоны и синтетические регуляторы в биотехнологии растений. 2. Микробные препараты в растениеводстве. 3. Применение микробной био-	2

			массы в растениеводстве. 4. Препараты для борьбы с вредителями сельского хозяйства. 5. Микроорганизмы - антагонисты фитопатогенов.	
			Итого	16

5.4 Наименование тем лабораторных работ, их объем в часах и содержание

Таблица 5.4 Наименование тем лабораторных работ, их объем в часах и содержание (очная форма обучения)

№ п/п	№ раздела дисциплины	Тема работы	Время, ч
1	2	3	4
1	1	Биотехнология - решаемые проблемы и основные направления 1. Ознакомиться с проблемами современности, которые решает биотехнология, основными направлениями биотехнологии. 2. Отрасли, развивающиеся на основе биотехнологии и продукты, получаемые с ее помощью. 3. Промышленная биотехнология и сфера ее применения	2
2	1	Биотехнология на клеточном уровне. Культура клеточных суспензий in vitro: 1. Требования к работе по культивированию in vitro и питательным средам. 2. Выращивание и подготовка исходного материала к культивированию, подготовка культурных сред, выполнение условий культивирования и соблюдение асептических условий. 3. Накопительное и непрерывное культивирование. 4. Зарисовать схему культивирования изолированных клеток (Рис.1).	4
3	1	Регенерация растений в культуре in vitro (микроклонирование): 1. Ознакомиться с теоретическими предпосылками вопроса, способами микроклонирования. 2. Изучить последовательность технологических процессов и этапов регенерации растений in vitro. 3. Рассмотреть и зарисовать схему технологических операций (метод микрокамеры Васила и Хильдебранта. Рис.2,3).	6

		4. Ответить на поставленные вопросы. 5. Тестовый контроль	
4	2	Оздоровление растений методами in vitro: 1. Ознакомиться с теоретическими предпосылками вопроса, методами оздоровления растений от патогенов путем клонального микроразмножения с использование культуры апикальных меристем in vitro. 2. Изучить последовательность технологических процессов. 3. Рассмотреть и зарисовать схему технологических операций. 4. Ответить на поставленные вопросы. 5. Тестовый контроль	6
	1	Получение гаплоидов и дигаплоидных гомозиготных линий in vitro: 1. Ознакомиться с теоретическими предпосылками вопроса. 2.Особенности гаплоидов и их использование. 3. Изучить последовательность технологических процессов и факторы для успешного культивирования. 4. Рассмотреть и зарисовать схему технологических операций. 5. Ответить на поставленные вопросы.	2
	1	Соматическая гибридизация: 1. Ознакомиться с теоретическими предпосылками вопроса. 2. Различия половой и соматической гибридизации. Преимущества соматической гибридизации. 3. Изучить последовательность технологических процессов. Рассмотреть и зарисовать схему технологических операций. 4. Получение чистых, специфических, моноклональных антител с помощью гибридом. 5. Ответить на поставленные вопросы.	4
	2	Общий принцип проведения генно-инженерных манипуляций: 1. Наследственный аппарат бактериальной клетки. 2. Этапы генно-инженерных манипуляций. 3. Прямые методы переноса ДНК. 4. Ответить на поставленные вопросы	4
	3	Биотехнология и охрана окружающей среды: 1. Проблемы загрязнения окружающей среды. 2. Пути преодоления проблем загрязнения окружаю-	4

		щей среды. 3. Аэробные и анаэробные методы очистки сточных вод. 4. Ответить на поставленные вопросы.	
	4.	Регуляторы роста и развития растений: 1. Классификация фитогормонов. 2. Гормональная регуляция корнеобразования, побегообразования, каллусообразования и др. 3. Применение регуляторов роста в растениеводстве. 4. Микробные препараты в растениеводстве.	4
		Итого	36

5.4 Самостоятельная работа студентов

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

№ п/п	Вид работы	Время, ч
1	Изучение отдельных тем и вопросов	10,9
2	Подготовка к выполнению лабораторных работ и их защита	10
3	Подготовка к контрольному тестированию	10
4	Выполнение домашнего задания	12
5	Подготовка материала для реферата	10
	Итого	52,9

6 Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы

обучающихся по дисциплине

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

№ п/п	№ раздела дисциплины	Тема, вопросы, задание	Время, ч	Рекомендуемая литература
1	2	3	4	5
1	1	Молекулярная биология и генетика-фундаментальная основа биотехнологии. Применение методов биотехнологии в с.х., селекции и семеноводстве.	2,9	1; 2 Т.9.1
2	2	Молекулярные основы генной инженерии. Достижения, проблемы и перспективы генной инженерии.	4	1; 2. Т. 9.1
3	3	Задачи биотехнологии в области охраны окружающей среды..	2	1;2 Т.9.1, 1,2,3 Т. 9.3
4	4	Микробные метаболиты для борьбы с вредителями сельского хозяйства.	2	1. Т.9.3
Итого 10,9				

В процессе самостоятельного изучения используются основная и дополнительная учебно-методическая литература, указанная в таблицах 9.1 и 9.2, ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» (таблица 9.4), профессиональные базы данных и справочные материалы (таблица 9.5), лицензионное программное обеспечение (таблица 10.1).

7. Образовательные технологии

В процессе освоения дисциплины используются следующие образовательные технологии, способы и методы формирования компетенций: лекция-визуализация, проблемная лекция, дискуссия, составление обзоров, написание рефератов, творческие задания, просмотр, анализ и обсуждение видео- и мультимедийных материалов.

Таблица 7.1 – Интерактивные образовательные технологии, используемые в учебном процессе (очная форма обучения)

№ раздела	Вид занятия (Лек, Пр, Лаб)	Используемые технологии и рассматриваемые вопросы	Время, ч
1	Л	Лекция с презентацией: Регенерация растений в культуре in vitro (микроклонирование)	2
2	ЛР	Написание доклада и его обсуждение. Получение трансгенных растений,	2

		устойчивых к вирусной, грибной и бактериальной инфекции.	
Итого:			4

8 Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине

Полный комплект материалов, входящих в данный раздел представлен в приложении к рабочей программе дисциплины.

9 Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

Таблица 9.1 – Основная литература по дисциплине

№ п/п	Наименование	Количество, экз.	
		всего	в расчете на 100 обучающихся
1	Введение в биотехнологию: учебник для студентов вузов [Электронный ресурс] / Г.Э. Настинова .— Элиста : Калмыцкий государственный университет, 2013 .— 123 с. : ил. — Режим доступа: https://rucont.ru/efd/503898	Электронный ресурс	Режим доступа: https://rucont.ru/efd/503898
2	Грязева В.И. Краткий курс биотехнологии. Учебное пособие . РИО ПГСХА, 2003.	50	250
3	Биотехнология: учебник и практикум для вузов/ под редакцией Н.В.Загоскиной, Л.В. Назаренко. – 3-е изд., испр. и доп. – М.: Юрайт, 2020. – 381с. – (Высшее образование). – ISBN 978-5-534-13546-6. – Текст: электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: https://urait.ru/bcode/467724	Электронный ресурс	https://urait.ru/bcode/467724
4	Основы биотехнологии: Учебное пособие /В.И. Грязева, В.В. Кошеляев;– Пенза: ПГАУ,2022. – Текст: электронный. – 1CD (217) URL: https://rucont.ru/efd/788585	Электронный ресурс	: https://rucont.ru/efd/788585
	Грязева В.И. / Основы биотехнологии: Учебное пособие / В.И. Грязева, В.В. Кошеляев; Пенза: ПГАУ,2024. –97 с. URL: https://lib.rucont.ru/efd/911718	30	150

Таблица 9.2 – Дополнительная литература по дисциплине

№ п/п	Наименование	Количество, экз.	
		всего	в расчете на 100 обучающихся
1	Касынкина О.М., Грязева В.И. Методическое пособие для лабораторных занятий, РИА ПГСХА, 2002.	50	250
2	Луканчева А.Г. Биотехнология: достижения, проблемы, перспективы /Лекция, Саратов, 1991.	50	250

Таблица 9.3 – Собственные методические издания кафедры по дисциплине

№ п/п	Наименование	Количество, экз.	
		всего	в расчете на 100 обучающихся
1	Грязева В.И. Краткий курс биотехнологии. Учебное пособие . РИО ПГСХА, 2003.	50	250
4	Основы биотехнологии: Учебное пособие для студентов, обучающихся по направлению подготовки 35.03.04 «Агрономия»/ В.И. Грязева, В.В. Кошеляев; Мин-во сел. Хоз-ва РФ, Пензен. Гос. Аграр. Ун-т, каф. Селекции, семеноводства и биологии растений. – Пенза: ПГАУ,2022. – Текст: электронный. – 1CD (217) URL: https://rucont.ru/efd/788585	Электронный ресурс	https://rucont.ru/efd/788585
	Грязева В.И. / Основы биотехнологии: Учебное пособие / В.И. Грязева, В.В. Кошеляев; Пенза: ПГАУ,2024. –97 с. URL: https://lib.rucont.ru/efd/911718	30	150

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

№ п/п	Наименование	Условия доступа
1	Электронный каталог всех видов документов из фондов ЦНСХБ https://opacg.cnshb.ru/wlib/	Договор № 02-УТ/2023 с ФГБНУ ЦНСХБ на услуги по обеспечению доступа к электронным информационным ресурсам ФГБНУ ЦНСХБ через терминал удаленного доступа (ТУД) от 27 февраля 2023 г. ИНН/КПП 7708047418/770801001
2	Электронно-библиотечная система издательства «ЛАНЬ» (https://e.lanbook.com/) – сторонняя	Договор № 25-23 с ООО «ЭБС ЛАНЬ» на оказание услуги по предоставлению доступа к электронным экземплярам произведений научного, учебного характера, составляющим базу данных ЭБС «ЛАНЬ», от 15 февраля 2023 г. ИНН/КПП 7811272960/781101001 Договор №110-23 на предоставление доступа к электронным экземплярам произведений ЭБС Лань от 08 августа 2023 г. ИНН/КПП 7801068765/780101001
3	Электронно-библиотечная система «Национальный цифровой ресурс «Руконт» (https://lib.rucont.ru/search) – сторонняя	Договор № 1009/22-22 на предоставление доступа к ЭБС «Национальный цифровой ресурс «Руконт» с ООО «Центральный коллектор библиотек «БИБКОМ» от 23 сентября 2022 г. ИНН/КПП 7731318722/772301001 до 20 сентября 2023 г.
4	Электронно-библиотечная система Znanium (https://znanium.com/) – сторонняя	Лицензионный договор №952 ЭБС (неисключительная лицензия) на предоставление права доступа к ЭБС ZNANIUM от 06 апреля 2023 г. ИНН/КПП 9715295648/77150100

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://pgau.ru/strukturnyepodrazdeleniya/nauchnaya-biblioteka/elektronnayabiblioteka-pgau) - 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 (https://ebs.pgau.ru/Web/Search/Simple) – собственная генерация	Доступ свободный с любого компьютера локальной сети университета по IPадресам; с личных ПК, мобильных устройств через Личный кабинет; возможность регистрации для удаленной работы по IP
3.	Электронно-библиотечная система издательства «ЛАНЬ» (https://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. Для вузов и ссузов.(https://urait.ru/) – сторонняя	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" | Научная и учебно-методическая литература для аграрного образования (http://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» (https://academia-moscow.ru/elibrary/)-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) http://www.cnshb.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.	eLIBRARY.RU - НАУЧНАЯ ЭЛЕКТРОННАЯ БИБЛИОТЕКА (https://www.elibrary.ru/defaultx.asp) – 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.	Справочно-правовая система «КОНСУЛЬТАНТ+» (www.consultant.ru/) – сторонняя	В залах университета (ауд. 1237, 5202) без пароля
12.	Центр цифровой трансформации в сфере АПК (https://cctmcx.ru/)- сторонняя	Доступ свободный
13.	Технологический портал Минсельхоза России (http://usmt.mcx.ru/opendata) - сторонняя	Доступ свободный
14.	Федеральная служба государственной статистики (https://rosstat.gov.ru/) – сторонняя	Доступ свободный
15.	Библиотека им. М.Ю. Лермонтова (https://www.liblermont.ru/) - сторонняя	Доступ свободный
16.	Территориальный орган Федеральной службы государственной статистики по Пензенской области (https://58.rosstat.gov.ru/) - сторонняя	Доступ свободный
17.	Сводный Каталог Библиотек России (https://skbr21.ru/#/)- сторонняя	Доступ свободный
18.	Федеральный портал «Информационно-коммуникативные технологии в образовании» (http://window.edu.ru/resource/832/7832) - сторонняя	Доступ свободный Помещение для самостоятельной работы аудитория № 5202

Таблица 9.5 – Перечень информационных технологий (перечень современных профессиональных баз данных и информационных справочных систем, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (редакция от 01.09.2025)

№ п/п	Наименование	Условия доступа
1	Электронная библиотека Пензенского ГАУ (https://ebs.pgau.ru/Web) - 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 (https://ebs.pgau.ru/Web) – собственная генерация	Доступ свободный с любого компьютера локальной сети университета по IP-адресам; с личных ПК, мобильных устройств через Личный кабинет
3	Электронный каталог всех видов документов из фондов ЦНСХБ https://opacg.cnshb.ru/wlib/	Доступ свободный с любого компьютера локальной сети университета по IP-адресам; с личных ПК
4	Электронно-библиотечная система издательства «ЛАНЬ» (https://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
5	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:
6	Электронно-библиотечная система Znanium (https://znanium.ru/) – сторонняя	С любого компьютера локальной сети университета по IP-адресам; с личных ПК, мобильных устройств по индивидуальным ключам доступа
7	Образовательная платформа Юрайт. Для вузов и ссузов. (https://urait.ru/) – сторонняя	Доступ с любого компьютера локальной сети университета по IP-адресам; с личных ПК, мобильных устройств по индивидуальному аутентификатору (логин/пароль), через Личный кабинет

8	eLIBRARY.RU - НАУЧНАЯ ЭЛЕКТРОННАЯ БИБЛИОТЕКА (https://elibrary.ru/defaultx.asp?) – сторонняя	Доступны поиск, просмотр и загрузка полнотекстовых Лицензионных материалов через Интернет (в том числе по электронной почте) по IP адресам университета без ограничения Неограниченный доступ с личных компьютеров для библиографического поиска, просмотра оглавления журналов

10 Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)

Таблица 10.1 – Материально-техническое обеспечение дисциплины

№П/П	Наименование дисциплины в соответствии с учебным планом	Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения, в т.ч. отечественного производства. реквизиты подтверждающего документа
	Основы биотехнологии	**Учебная аудитория для проведения учебных занятий** 440014, Пензенская область, г. Пенза, ул. Ботаническая, д. 30; аудитория 1368 *Лаборатория генетики, энтомологии и фитопатологии* *«Учебный центр по защите растений»*	**Специализированная мебель:** стол письменный, столы аудиторные, стул, шкафы, тумбочка. **Оборудование и технические средства обучения:** доска маркерная, телевизор, камеры, стенды, плакаты.	Доступные расширенные входы, пути движения, достаточный уровень освещенности
		Помещение для самостоятельной работы 440014, Пензенская область, г. Пенза, ул. Ботаническая, д. 30; аудитория 1237 *Зал обслуживания научными ресурсами, автоматизации RFID-технологий, коворкинга* *Отдел учета и хранения фондов*	**Специализированная мебель:** столы читательские, столы компьютерные, стол однотумбовый, стулья, шкафы-витрины для выставок. **Оборудование и технические средства обучения, комплект лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения, в том числе отечественного производства:** персональные компьютеры. • MS Windows 7 (46298560, 2009); • MS Office 2010 (61403663, 2013); • Yandex Browser (GNU Lesser General Public Li-	Тактильные таблички, предупреждающие знаки, доступные расширенные входы и пути движения, достаточный уровень освещенности

			cense); • СПС «Консультант-Плюс» («Договор об информационной поддержке» от 03 мая 2018 года (бессрочный)). Доступ в электронную информационно-образовательную среду университета; Выход в Интернет	
		Помещение для самостоятельной работы 440014, Пензенская область, г. Пенза, ул. Ботаническая, д. 30; аудитория 5202 *Зал обеспечения цифровыми ресурсами и сервисами, коворкинга* *Помещение для научно-исследовательской работы*	**Специализированная мебель:** парты треугольные, столы компьютерные, стол сотрудника, витрина для книг, стулья. **Оборудование и технические средства обучения, комплект лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения, в том числе отечественного производства:** персональные компьютеры, телевизор, экранизированное устройство книговыдачи, считыватели электронных читательских билетов/банковских карт. • MS Windows 10 (V9414975, 2021); • MS Office 2019 (V9414975, 2021). • Yandex Browser (GNU Lesser General Public License); • СПС «Консультант-Плюс» («Договор об информационной поддержке» от 03 мая 2018 года (бессрочный)); • НЭБ РФ. Доступ в электронную информационно-образовательную среду университета; Выход в Интернет.	Доступные расширенные входы и пути движения, достаточный уровень освещенности

* - Лицензионное программное обеспечение отечественного производства;

** - Свободно распространяемое программное обеспечение отечественного производства

11 Методические рекомендации студентам по изучению дисциплины

Важной частью изучения дисциплины является самостоятельная работа над учебным материалом: чтение и проработка лекционного материала, разбор материалов лабораторных занятий, чтение и проработка учебной литературы, рекомендованной преподавателем.

При изучении учебного материала рекомендуется вести отдельные конспекты: конспект лекций, конспект лабораторных занятий и конспект самостоятельной работы над учебным материалом (учебной литературой). В конспектах рекомендуется выделять важные выводы и формулы.

Целесообразно в процессе изучения материала вести специальную тетрадь – справочник, содержащую основные определения, примеры решения простейших (типовых) задач и т.п.

Методические рекомендации к лекционным занятиям. Основу дисциплины составляют лекции. Основной целью лекционных занятий является формирование у студентов системы знаний по основным теоретическим вопросам биотехнологии.

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

Методические рекомендации к практическим занятиям. Изучение дисциплины требует наличия у обучающегося, наряду с учебной литературой, рабочей тетради и методического пособия для лабораторных занятий, При подготовке к практиче-

ским занятиям обучающимся необходимо изучить материалы лекции, соответствующий раздел основной литературы, ознакомиться с дополнительной литературой, новыми публикациями в периодических изданиях. В ходе подготовки к практическим занятиям необходимо освоить основные понятия, ответить на контрольные вопросы. В течение практического занятия студенту необходимо выполнить задания, указанные преподавателем.

Советы по планированию и организации времени, необходимого для изучения дисциплины.

Рекомендуется следующим образом организовать время, необходимое для изучения дисциплины:

Изучение конспекта лекции в тот же день после лекции – 10…15 минут.

Повторение лекции за день перед следующей лекцией – 10…15 минут.

Изучение теоретического материала по учебнику и конспекту – 1 час в неделю.

Подготовка к лабораторному занятию – 1 час.

Тогда общие затраты времени на освоение курса студентами составят около 2,5 часов в неделю

Рекомендации по использованию материалов рабочей программы дисциплины

Рекомендуется использовать методические указания и материалы по курсу основы биотехнологии, текст лекций, а также электронные пособия.

Рекомендации по работе с литературой:

При подборе литературы следует обращаться к предметно-тематическим каталогам и библиографическим справочникам библиотеки, а также использовать систему internet.

Изучение литературы по выбранной теме нужно начинать с общих работ. При изучении литературы желательно соблюдать следующие рекомендации:

– начинать следует с литературы, раскрывающей теоретические аспекты изучаемого вопроса - монографий и журнальных статей, после этого использовать инструктивные материалы;

– детальное изучение студентом литературных источников заключается в их конспектировании и систематизации (выписки, цитаты, краткое изложение содержания литературного источника или характеристика фактического материала); систематизацию получаемой информации следует проводить по основным разделам дисциплины;

– изучая литературные источники, необходимо следить за оформлением выписок, чтобы в дальнейшем было легко ими пользоваться;

– старайтесь ориентироваться на последние данные по соответствующей проблеме, опираться на авторитетные источники, точно указывать, откуда взяты материалы; при отборе фактов из литературы подходить к ним критически.

Рекомендуется, кроме «заучивания» материала, добиться понимания изучаемой темы дисциплины. С этой целью после прочтения очередной главы желательно выполнить несколько простых упражнений на соответствующую тему. Кроме того, очень полезно мысленно задать себе и попробовать ответить на следующие вопро-

сы: о чем эта глава, какие новые понятия в ней введены, каков их смысл, для чего служат и какими свойствами обладают используемые здесь математические модели и методы. При изучении теоретического материала всегда полезно рисовать схемы или графики.

При выполнении лабораторных занятий использовать методические указания для выполнения лабораторных занятий Авторы В.И.Грязева, О.М.Касынкина

Методические рекомендации по подготовке к зачету

При подготовке к зачету следует, прежде всего, просмотреть конспект лекций и отметить в нем имеющиеся вопросы. Если какие-то вопросы вынесены преподавателем на самостоятельное изучение, следует обратиться к учебной литературе, рекомендованной им в качестве источника сведений.

Целесообразно при подготовке к зачету выписать в отдельную тетрадь ответы на все вопросы зачета – вне зависимости от того, есть ли они в материалах лекций, или были изучены по учебной литературе.

Также при подготовке к зачету рекомендуется читать вслух ответы на вопросы – это способствует развитию речи, овладению математической лексикой и улучшает восприятие и запоминание информации.

Для самопроверки рекомендуется провести следующий опыт: при закрытой тетради и т.п., положив перед собой список вопросов для подготовки к зачету, попытаться ответить на любые вопросы из этого списка.

Методические рекомендации по подготовке к тестированию

После изучения каждой темы студентам предлагается выполнить тестовые задания. Специфика выполнения заданий заключается в том, что кроме теоретических знаний, полученных на лекционных и лабораторных занятиях, в них включены знания, полученные при выполнении заданий самостоятельной работы. Это позволяет всесторонне проверить уровень усвоения материала курса и подготовить студентов к итоговой аттестации (зачету).

Рекомендации для контрольных работ

При выполнении контрольных работ, при подготовке к экзамену могут быть использованы литературные источники, приведенные в списке литературы. Часть материалов, необходимых для написания контрольных работ, необходимо собирать по дополнительным источникам, в т.ч. периодическим изданиям. Часть заданий выполняется на лабораторных занятиях. Лекции позволяют получить теоретические знания по генетике. Лабораторные занятия обеспечивают закрепление и углубление теоретических знаний, получение практических навыков в оформлении основных документов.

12 Особенности реализации дисциплины для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья

Профессорско-педагогический состав знакомится с психолого-физиологическими особенностями обучающихся инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья, индивидуальными программами реабилитации инвалидов (при наличии). При необходимости осуществляется дополнительная поддержка преподавания психологами, социальными работниками, прошедшими подготовку ассистентами.

В соответствии с методическими рекомендациями Минобрнауки РФ в курсе предполагается использовать социально-активные и рефлексивные методы обучения, технологии социокультурной реабилитации с целью оказания помощи в установлении полноценных межличностных отношений с другими студентами, создании комфортного психологического климата в студенческой группе. Подбор и разработка учебных материалов производятся с учетом предоставления материала в различных формах: аудиальной, визуальной, с использованием специальных технических средств и информационных систем.

Согласно требованиям, установленным Минобрнауки России к порядку реализации образовательной деятельности в отношении инвалидов и лиц с ОВЗ, необходимо иметь в виду, что:

1) инвалиды и лица с ОВЗ по зрению имеют право присутствовать на занятиях вместе с ассистентом, оказывающим обучающемуся необходимую помощь;

2) инвалиды и лица с ОВЗ по слуху имеют право на использование звукоусиливающей аппаратуры.

При проведении промежуточной аттестации по дисциплине обеспечивается соблюдение следующих общих требований:

- проведение аттестации для инвалидов в одной аудитории совместно с обучающимися, не являющимися инвалидами, если это не создает трудностей для инвалидов и иных обучающихся при промежуточной аттестации;
- присутствие в аудитории ассистента (ассистентов), оказывающего обучающимся инвалидам необходимую техническую помощь с учетом их индивидуальных особенностей (занять рабочее место, передвигаться, прочитать и оформить задание, общаться с экзаменатором);
- пользование необходимыми обучающимся инвалидам техническими средствами при прохождении промежуточной аттестации с учетом их индивидуальных особенностей;

- обеспечение возможности беспрепятственного доступа обучающихся инвалидов в аудитории, туалетные и другие помещения, а также их пребывания в указанных помещениях.

По письменному заявлению обучающегося инвалида продолжительность прохождения испытания промежуточной аттестации (зачета, экзамена, и др.) обучающимся инвалидом может быть увеличена по отношению к установленной продолжительности его сдачи:

- продолжительность сдачи испытания, проводимого в письменной форме, - не более чем на 90 минут;

- продолжительность подготовки обучающегося к ответу, проводимом в устной форме, - не более чем на 20 минут;

В зависимости от индивидуальных особенностей обучающихся с ОВЗ Университет обеспечивает выполнение следующих требований при проведении аттестации:

а) для слепых:

- задания и иные материалы для прохождения промежуточной аттестации оформляются в виде электронного документа, доступного с помощью компьютера со специализированным программным обеспечением для слепых, либо зачитываются ассистентом;

- письменные задания выполняются обучающимися на бумаге рельефно-точечным шрифтом Брайля или на компьютере со специализированным программным обеспечением для слепых, либо надиктовываются ассистенту;

- при необходимости обучающимся предоставляется комплект письменных принадлежностей и бумага для письма рельефно-точечным шрифтом Брайля, компьютер со специализированным программным обеспечением для слепых;

б) для слабовидящих:

- задания и иные материалы для сдачи экзамена оформляются увеличенным шрифтом;

- обеспечивается индивидуальное равномерное освещение не менее 300 люкс;

- при необходимости обучающимся предоставляется увеличивающее устройство, допускается использование увеличивающих устройств, имеющихся у обучающихся;

в) для глухих и слабослышащих, с тяжелыми нарушениями речи:

- обеспечивается наличие звукоусиливающей аппаратуры коллективного пользования, при необходимости обучающимся предоставляется звукоусиливающая аппаратура индивидуального пользования;

- по их желанию испытания проводятся в письменной форме;

г) для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата (тяжелыми нарушениями двигательных функций верхних конечностей или отсутствием верхних конечностей):

- письменные задания выполняются обучающимися на компьютере со специализированным программным обеспечением или надиктовываются ассистенту;

- по их желанию испытания проводятся в устной форме.

О необходимости обеспечения специальных условий для проведения аттестации обучающийся должен сообщить письменно не позднее, чем за 10 дней до начала

аттестации. К заявлению прилагаются документы, подтверждающие наличие у обучающегося индивидуальных особенностей (при отсутствии указанных документов в организации). При необходимости для обучающихся с инвалидностью процедура оценивания результатов обучения может проводиться в несколько этапов

13 Словарь терминов

Адвентивные почки -почки, возникшие из клеток и тканей в растениях, обычно их не образующие.

Аллель-одно из нескольких альтернативных состояний гена.

Амфигаплоид-организм, содержащий полные гаплоидные наборы хромосом, происходящие от двух разных видов.

Амфидиплоид-организм, содержащий полные гаплоидные наборы хромосом, происходящие от двух разных видов.

Анеуплоид-организм, в ядрах которого количество хромососом не является кратным гамплоидному набору.

Антиген-молекула, обладающая способностью при ее введении в организм позвоночных инициировать иммунную реакцию образования антител, способных к специфическому взаимодействию с веществом, вызвавшим образование антитела.

Антитела моноклональные-одинаковые по структуре и специфичности иммуноглобулины, биосинтез которых осуществляют клонированные гибридомы.

Андрогенез-процесс возникновения растения из микроспоры или пыльцевого зерна через соматический эмбриогенез, либо через образование каллуса.

Анаэроб-организм, живущий в без кислородных условиях.

Аэроб-организм, жизнедеятельность которого возможна в присутствии кислорода и его использовании в процессе метаболизма.

Апикальное доминирование-явление подавления роста боковых почек побега.

Аутосомы-набор хромосом, не включающий половые хромосомы (обозначаются цифрами: 1, 2, 3 и т.д.)

Биоконверсия-процесс превращения углеводов растений в разнообразные вещества с помощью микроорганизмов.

Бактериофаги (фаги)-вирусы, инфицирующие бактерии.

Библиотека генома-набор клонированных фрагментов ДНК, содержащий весь геном.

Белково-витаминный концентрат (БВК)-белковый концентрат из кормовых дрожжей.

Биотехнология-наука о практическом использовании достижений биологии.

Вектор-молекула ДНК, обладающая способностью к автономной репликации

в клетке-хозяине, в которую можно ввести дополнительный фрагмент чужеродной ДНК и в дальнейшем обеспечить его репликацию (например, в качестве вектора может использоваться плазмида или бактериофаг).

Вирион-внеклеточная форма вирусной частицы.

Вирус-комплекс нуклеиновой кислоты (ДНК или РНК) и белка, обладающий инфекционностью и способностью к саморепликации в интактной клетке -хозяине, перестраивая ее метаболизм в направлении синтеза вирусных частиц.

В -лимфоциты-клетки, синтезирующие и секретирующие различные иммуноглобулины.

Время удвоения популяции- интервал времени, за который число клеток в популяциях увеличивается вдвое.

Время генерации клетки -интервал времени между двумя последовательными клеточными делениями.

Гаплоид- ядро, клетка, организм, характеризующиеся набором хромосом, представляющим половину полного набора, свойственного виду (символ n).

Ген -участок хромосомы (молекулы ДНК), кодирующий структуру одной или нескольких полипептидных цепей, или молекулу РНК, или определенную регуляторную функцию.

Геном- совокупность всех генов организма.

Генотип- наследуемые свойства организма.

Гиногенез -процесс возникновения растения из клеток зародышевого мешка.

Гетерокарион -многоядерная клетка, содержащая ядра не менее чем двух разных типов.

Гибридома -клеточный гибрид, образующийся в результате слияния опухолевой миеломной клетки и лимфоцита, продуцирующего определенные антитела; обладает способностью производить моноклональные антитела.

Гибридизация соматических клеток -слияние неполовых клеток, в результате которого получаются соматические гибриды растений и гибридные клеточные линии.

Гипофиз -нижний мозговой придаток, железа внутренней секреции, расположенная у основания головного мозга; предняя доля гипофиза секретирует так называемые тропные гормоны; кортикотропин, лютропин, фоллитропин, соматропин.

Гипофизарная карликовость -заболевание, вызванное недостатком соматропина (гормона роста).

Дедифференциация -переход специализированных, неделящихся клеток к пролиферации.

Дифференциация -комплекс процессов, приводящих к различиям между дочерними клетками, а также между материнскими и дочерними клетками.

Диплоид- ядро, клетка, организм, характеризующиеся двойным набором гомологичных хромосом, представленных числом, характерным для данного вида (символ 2n).

Диабет-нарушение обмена, вызванное недостатком инсулина.

ДНК комплиментарная -искусственно синтезированная с помощью обратной транскриптазы (ревертазы) и ДНК -полимеразы копия и РНК, кодируемая определенным безинтронным геном.

ДНК -лигаза -фермент, участвующий в соединении с помощью фосфодиэфирной связи 3′ -конца фрагмента ДНК с 5′ -концом другого фрагмента при условии комплиментарного взаимодействия обоих фрагментов с антипараллельной цепью.

ДНК рекомбинантная -макромолекула, образованная при соединении генов в новой комбинации.

Зигота -оплодотворенная яйцеклетка.

Затравка -короткая последовательность (часто это РНК), комплиментарно взаимодействующая с одной из цепей ДНК; образует свободный 3- ОН -конец, используя который ДНК -полимераза начинает синтез дезоксирибонуклеотидной цепи.

Интерфероны -белки, синтезируемые клетками позвоночных в ответ на вирусную инфекцию и обеспечивающие неспецифический противовирусный иммунитет.

Инокулюм (трансплант) -часть суспензионной (каллусной) культуры, используемая для пересадки в свежую среду.

Изолированный протопласт -растительная клетка, лишенная клеточной стенки с помощью ферментативного разрушения или механическим способом.

Каллус -ткань, возникшая путем неорганизованной пролиферации клеток органов растений.

Культура зародышей -стерильное выращивание на питательной среде незрелых или зрелых изолированных зародышей.

Культура зародышей -стерильное выращивание на питательной среде незрелых или зрелых изолированных зародышей.

Клеточная селекция -метод выделения мутантных клеток и самоклональных вариаций с помощью селективных условий.

Клональное микроразложение -получение in vitro, неполовым путем растений, генетически идентичных исходному.

Культура эксплантов -инкубация в стерильных условиях на питательных средах, вызывающих или не вызывающих ? фрагментов, изолированных из разных органов растений.

Культура клеток (суспензионная культура) -выращивание отдельных клеток или небольших групп их во взвешенном состоянии в жидкой среде при использовании аппаратуры, обеспечивающей их аэрацию и перемешивание.

Клонирование -получение генетически идентичных популяций организмов.

Компетенция -способность клетки, ткани, органа, организма воспринимать индуцирующее воздействие и специфически реагировать на него изменением развития.

Клон -большое число клеток или молекул, идентичных одной родоначальной клетке или молекуле.

Липкий конец -свободный одноцепочечной конец двуцепочечной ДНК, комплементарной одноцепочечному концу, принадлежащему этой жэ или другой молекуле ДНК.

Лигирование -образование фосфодиэфирной связи между двумя основаниями одной цепи ДНК, разделенными разрывом. Этот термин употребляют также в случае соединения тупых концов и при образовании связи в РНК.

Линкер -синтетический олигонуклеотид, содержащий нуклеотидную последовательность, чаще всего используемую для узнавания соответствующей рестрикционной эндонуклеазой (рестриктазой).

Миелома -опухоль костного мозга человека, состоящая из плазматических клеток, находящихся в стадии пролиферации-?.

Мутация -изменение в хромосоме, передающееся по наследству.

Меристема -образовательные ткани с активно делящимися клетками.

Морфогенез -процесс формирования роста и развития органов (органогенез), тканей (гистогенез) и клеток (цитогенез, или клеточная дифференцировка).

Незаменимые аминокислоты- аминокислоты, которые не синтезируются в организме человека и животных.

Органогенез -процесс возникновения в неорганизованно растущей массе каллусных клеток зачатков органов (корней, побегов).

Партеногенез -развитие особи с участием только материнских генов.

Промотор -участок гена, ответственный за начало его транскрипции.

Пролиферация -новообразование клеток и тканей путем размножения.

Протопласт -растительная клетка, лишенная клеточной стенки.

Плазмида -кольцевая ? ДНК, способная к автономной репликации.

Репликация ДНК -самоудвоение молекулы ДНК путем образования ее копии при помощи набора ферментов.

Ростовой цикл (цикл выращивания) -это период помещения инокулюма на свежую среду до следующего субкультивирования.

Сайт- участок -нуклеотидная или аминокислотная последовательность в нуклеиновой кислоте или белке.

Соматостатин -римуинг-гормон тормозящий секрецию самотропина обнаруживается в желудке и поджелудочной железе.

Субкультивирование -перенос инокулюма (трансплanта) в другой культуральный сосуд на свежую питательную среду.

Соматический эмбриогенез -процесс образования зародышеподобных структур (эмбриоидов) в культуре ткани и клеток путем, напоминающим нормальный зиготический эмбриогенез.

Соматическая парасексуальная гибридизация -система, вовлекающая в генетическую рекомбинацию хромосомы и гены ядра и органелл вне сексуального цикла.

Синкарион -одноядерная гибридная клетка, образующаяся при слиянии соматических клеток.

Суспензионная культура -выращивание отдельных клеток или небольших групп их во взвешенном состоянии в жидкой среде при использовании аппаратуры, обеспечивающей их аэрацию и перемешивание.

Тотипотентность -свойство соматических клеток растений полностью реализовывать свой потенциал развития при определенных условиях выращивания.

Трансген -ген, перенесенный в геном клеток и организмов в результате трансгенеза.

Трансгенез -перенос любым способом чужеродных генов в клетке растений и животных.

Цибрид -растение, полученное при слиянии изолированного протопласта с цитопластом, протопластом с инактивированным ядром или с энуклированным протопластом.

Цианобактерии -группа фототрофных прокариотических организмов (традиционное название -сине-зеленые водоросли).

Экспрессия гена -проявление генетической информации, записанной в гене, в форме рибонуклеиновой кислоты, белка и фенотипического признака.

Эксплант -фрагмент ткани или органа, инкубируемый на питательной среде самостоятельно или используемый для получения первичного каллуса.

Электропорация -метод переноса генов в клетки с помощью электрического разряда, вызывающею образование пор в клеточной мембране.

Эмбриоид -зародышеподобная структура, возникшая путем соматического эмбриогенеза.

Эукариоты -организмы, в клетках которых находятся окруженное мембраной ядро, хромосомы и другие внеклеточные органоиды.

Ювенальная фаза развития - период заложения, роста и развития вегетативных органов от прорастания семени или вегетативной почки до появления способности к образованию репродуктивных органов.

in vitro -выращивание живого материала в “стекле”, на искусственных питательных средах, в стерильных условиях.

in vivo -выращивание живого материала в естественных условиях.

14 Согласование рабочей программы дисциплины

Наименование дисциплины, чтение которой опирается или соприкасается с данной дисциплиной	Кафедра	Предложения об изменениях в пропорциях и содержании материала	Принятое решение, дата и № протокола, виза заведующего кафедрой
Генетика	Селекции, семеноводства и биологии растений	Дублирования нет	Протокол № 10 от 13 мая 2024 г.

Приложение 1
к рабочей программе дисциплины
«Основы биотехнологии»
одобренной методической комиссией
агрономического факультета
((протокол № 6а от 20 мая 2024 г.
и утвержденной деканом 20.05.2024

МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РФ
Федеральное государственное бюджетное образовательное
учреждение высшего образования

«ПЕНЗЕНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

по дисциплине «Основы биотехнологии»

Направление подготовки 35.03.04 Агрономия
Направленность (профиль) программы
Селекция и семеноводство сельскохозяйственных культур

Квалификация

«Бакалавр»

Форма обучения очная

Пенза 2024

ЭКСПЕРТНОЕ ЗАКЛЮЧЕНИЕ

на фонд оценочных средств дисциплины «Основы биотехнологии»
по направлению подготовки 35.03.04 Агрономия
Направленность (профиль) программы
Селекция и семеноводство сельскохозяйственных культур

Фонд оценочных средств составлен в соответствии с федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования - бакалавриат по направлению подготовки 35.03.04 «Агрономия», утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации 26 июля 2017 г. № 699 с учетом требований профессионального стандарта "Агроном", утвержденного приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 20 сентября 2021 года N 644н.

Дисциплина Основы биотехнологии относится к дисциплинам обязательной части блока $Б_1$ О.34.

Предшествующими курсами дисциплины «Основы биотехнологии» является «Общая генетика».

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 сделать вывод:

Перечень формируемых компетенций, которыми должны овладеть обучающиеся в ходе освоения дисциплины «Основы биотехнологии» в рамках ОПОП ВО, соответствуют Федеральному государственному образовательному стандарту высшего образования:

ОПК-1. Способен решать типовые задачи профессиональной деятельности на основе знаний основных законов математических и естественных наук с применением информационно- коммуникационных технологий;

ОПК-5. Готов к участию в проведении экспериментальных исследований в профессиональной деятельности;

ПКС-1 Готов участвовать в проведении агрономических исследований, статистической обработке результатов опытов, формулировании выводов.

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 фонда оценочных средств (далее – ФОС) соответствует учебному плану направления подготовки 35.03.04 Агрономия.

Содержание ФОС соответствует целям ОПОП ВО по направлению подготовки 35.03.04 Агрономия, качество ФОС обеспечивает объективность и достоверность результатов при проведении оценивания результатов обучения.

ОБЩИЕ ВЫВОДЫ

На основании проведённой экспертизы можно сделать заключение, что ФОС рабочей программы дисциплины «Основы биотехнологии» по направлению подготовки 35.03.04 Агрономия направленность (профиль) Селекция и семеноводство сельскохозяйственных культур (квалификация выпускника «Бакалавр») разработанного Грязевой В.И., доцентом кафедры «Селекция, семеноводство и биология растений» ФГБОУ ВО Пензенский ГАУ соответствует ФГОС, профессиональному стандарту и современным требованиям рынка труда, что позволит при его реализации успешно провести оценку заявленных компетенций.

Эксперт: Карпова Галина Алексеевна, доктор с.-х. наук, зав. кафедрой «Общая биология и биохимия»

_____ «20» марта 2024 г.

1 ПЕРЕЧЕНЬ КОМПЕТЕНЦИЙ С УКАЗАНИЕМ ЭТАПОВ ИХ ФОРМИРОВАНИЯ

Выпускник, освоивший программу бакалавриата должен обладать следующими общепрофессиональными и профессиональными компетенциями, соответствующими виду профессиональной деятельности, на которые ориентирована программа бакалавриата:

ОПК-1- Способен решать типовые задачи профессиональной деятельности на основе знаний основных законов математических и естественных наук с применением информационно-коммуникационных технологий.

Индикатор достижения компетенции:

ИД-$1_{ОПК-1}$ Демонстрирует знание основных законов математических, естественно-научных и общепрофессиональных дисциплин, необходимых для решения типовых задач в области агрономии.

В результате освоения индикатора достижения компетенции ИД-$1_{ОПК-1}$ обучающийся должен:

- **знать:** методы получения и отбора генетически измененных форм растений за счет сомаклональной изменчивости; методы и достижения соматической гибридизации растений; ферменты, вектора генетической инженерии растений.

- **уметь**: пользоваться приемами получения и отбора генетически измененных форм растений за счет сомаклональной изменчивости; методы и достижения соматической гибридизации растений; ферменты, вектора генетической инженерии растений.

- **владеть:** основными терминами биотехнологии растений;

ОПК-5. Способен к участию в проведении экспериментальных исследований в профессиональной деятельности.

Индикатор достижения компетенции:

ИД-$1_{ОПК-5}$ Проводит экспериментальные исследования в области агрономии

В результате освоения индикатора достижения компетенции ИД-$1_{ОПК-5}$ обучающийся должен:

- **знать:** методы микроклонального размножения и получения безвирусного материала с помощью биотехнологии и их преимущества по сравнению с традиционными; методы получения гаплоидных и дигаплоидных форм растений и их использование в селекции; производство биологически активных веществ с помощью

культуры клеток in vitro; методы идентификации генно-модифицированный растений;

- **уметь**: готовить и стерилизовать питательные среды для культивировании растительного материала in vitro;

- **владеть**: основными терминами биотехнологии растений; методами работы со стерильными культурами растений, тканей и органов.

ПКС-1. Готов участвовать в проведении агрономических исследований, статистической обработке результатов опытов, формулировании выводов.

Индикатор достижения компетенции:

ИД-1 $_{ПКС-1.}$ Определяет объекты исследования и использует современные лабораторные, вегетационные и полевые методы исследований в агрономии.

В результате освоения индикатора достижения компетенции ИД-1$_{ПКС-1}$ обучающийся должен:

- **знать**: методы трансформации растений, преимущества и риски использования в с/х производстве генно-модифицированных растений;

- **уметь**: проводить полимеразную цепную реакцию; визуализировать и анализировать продукты амплификации ДНК;

- **владеть**: основными терминами биотехнологии растений; методами получения и анализа безвирусных растений.

2 Паспорт фонда оценочных средств по дисциплине

№ п/п	Контролируемые разделы (темы) дисциплины	Код контролируемой компетенции	Код и содержание индикатора достижения компетенции	Планируемые результаты	Наименование оценочного средства
1	Биотехнология на клеточном и тканевом уровне	ОПК-1,	ИД-1$_{ОПК-1}$ Использует основные законы естественнонаучных дисциплин для решения стандартных задач в области агрономии	- **знать:** методы получения и отбора генетически измененных форм растений за счет сомаклональной изменчивости; методы и достижения соматической гибридизации растений; ферменты, вектора генетической инженерии растений. - **уметь**: пользоваться приемами получения и отбора генетически измененных форм растений за счет сомаклональной изменчивости; методы и достижения соматической гибридизации растений; ферменты, вектора генетической инженерии растений. - **владеть:** основными терминами биотехнологии растений;	Вопросы к зачету Вопросы к тестам Вопросы к собеседовани
		ОПК-5	ИД-1$_{ОПК-5}$ Проводит экспериментальные исследования в области агрономии	**знать:** методы микроклонального размножения и получения безвирусного материала с помощью биотехнологии и их преимущества по сравнению с традиционными; методы получения гаплоидных и дигаплоидных форм растений и их использование в селекции; производство биологически активных веществ с помощью культуры клеток in vitro; методы идентификации генно-модифицированный растений; **уметь**: готовить и стерилизовать питательные среды для культивировании растительного материала in vitro; **владеть**: основными терминами биотехнологии растений; методами работы со стерильными культурами растений, тканей и органов.	Вопросы к зачету Вопросы к тестам Вопросы к собеседовани
2	Основы генной инженерии	ПКС-1	ИД-1$_{ПКС-1.}$ Определяет объекты исследования и использует современные лабораторные, вегетационные и полевые методы исследований в агрономии.	**знать**: методы трансформации растений, преимущества и риски использования в с/х производстве генно-модифицированных растений; **уметь**: проводить полимеразную цепную реакцию; визуализировать и анализировать продукты амплификации ДНК; **владеть**: основными терминами биотехнологии растений; методами получения и анализа	Вопросы к зачету Вопросы к тестам Вопросы к собеседовани

				безвирусных растений.	
3	Экологическая биотехнология	ОПК-5	ИД-1$_{ОПК-5}$ Проводит экспериментальные исследования в области агрономии	**знать:** методы микроклонального размножения и получения безвирусного материала с помощью биотехнологии и их преимущества по сравнению с традиционными; методы получения гаплоидных и дигаплоидных форм растений и их использование в селекции; производство биологически активных веществ с помощью культуры клеток in vitro; методы идентификации генно-модифицированный растений; **уметь**: готовить и стерилизовать питательные среды для культивировании растительного материала in vitro; **владеть**: основными терминами биотехнологии растений; методами работы со стерильными культурами растений, тканей и органов.	Вопросы к зачету Вопросы к тестам Вопросы к собеседовани
4	Регуляторы роста и развития растений	ОПК-5	ИД-1$_{ОПК-5}$ Проводит экспериментальные исследования в области агрономии	**знать:** методы микроклонального размножения и получения безвирусного материала с помощью биотехнологии и их преимущества по сравнению с традиционными; методы получения гаплоидных и дигаплоидных форм растений и их использование в селекции; производство биологически активных веществ с помощью культуры клеток in vitro; методы идентификации генно-модифицированный растений; **уметь**: готовить и стерилизовать питательные среды для культивировании растительного материала in vitro; **владеть**: основными терминами биотехнологии растений; методами работы со стерильными культурами растений, тканей и органов.	Вопросы к зачету Вопросы к тестам Вопросы к собеседовани

3 КОНТРОЛЬНЫЕ МЕРОПРИЯТИЯ И ПРИМЕНЯЕМЫЕ ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Таблица 3.1 – Контрольные мероприятия и применяемые оценочные средства по дисциплине

Индекс контролируемой компетенции (или ее части)	Наименование контрольных мероприятий							
	Собеседование	Тестирование	Решение задач, творческих заданий	Анализ конкретных ситуаций	Рефераты, доклады	Разработка проекта (курсовая работа)	Зачёт	Экзамен
	Наименование материалов оценочных средств							
	Вопросы к собеседованию	Вопросы и задания теста	Типовые задачи, творческие задания	Кейсы	Темы рефератов, докладов	Задания для проектов	Вопросы к зачёту	Вопросы к экзамену
ИД-1$_{ОПК-1}$ Использует основные законы естественнонаучных дисциплин для решения стандартных задач в области агрономии	+	+	-	-	-	-	+	-
ИД-1$_{ОПК-5}$ Проводит экспериментальные исследования в области агрономии	+	+	-	-	-	-	+	-
ИД-1$_{ПКС-1.}$ Определяет объекты исследования и использует современные лабораторные, вегетационные и полевые методы исследований в агрономии..	+	+	-	-	-	-	+	-

4 ПОКАЗАТЕЛИ И КРИТЕРИИ ОЦЕНИВАНИЯ КОМПЕТЕНЦИЙ

ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ДЛЯ ФОРМИРОВАНИЯ КОМПЕТЕНЦИИ И КРИТЕРИИ ИХ ОЦЕНИВАНИЯ

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Критерии оценивания результатов обучения				
	1	2	3	4	5
Индикаторы достижения ИД-1$_{ОПК-1}$ Использует основные законы естественнонаучных дисциплин для решения стандартных задач в области агрономии					
Полнота знаний	**Отсутствие знаний** по методам получения и отбора генетически измененных форм растений за счет сомаклональной изменчивости; методы и достижения соматической гибридизации растений; ферменты, вектора генетической инженерии растений.	**Фрагментарные знания по** методам получения и отбора генетически измененных форм растений за счет сомаклональной изменчивости; методы и достижения соматической гибридизации растений; ферменты, вектора генетической инженерии растений.	**Общие, но не структурированные знания** по методам получения и отбора генетически измененных форм растений за счет сомаклональной изменчивости; методы и достижения соматической гибридизации растений; ферменты, вектора генетической инженерии растений.	**Сформированные, но содержащие отдельные пробелы в знаниях** по методам получения и отбора генетически измененных форм растений за счет сомаклональной изменчивости; методы и достижения соматической гибридизации растений; ферменты, вектора генетической инженерии растений.	**Сформированные систематические знания** по методам получения и отбора генетически измененных форм растений за счет сомаклональной изменчивости; методы и достижения соматической гибридизации растений; ферменты, вектора генетической инженерии растений.
Наличие умений	**Отсутствие умений** пользоваться приемами получения и отбора генетически измененных форм растений за счет сомаклональной изменчивости; методы и достижения соматической гибридизации растений; ферменты, вектора генетической инженерии растений.	**Частично освоенное умение** пользоваться приемами получения и отбора генетически измененных форм растений за счет сомаклональной изменчивости; методы и достижения соматической гибридизации растений; ферменты, вектора генетической инженерии растений.	**В целом успешно, но не систематически осуществляемые умения** пользоваться приемами получения и отбора генетически измененных форм растений за счет сомаклональной изменчивости; методы и достижения соматической гибридизации растений; ферменты, вектора генетической ин-	**В целом успешные, но содержащие отдельные пробелы в умении** пользоваться приемами получения и отбора генетически измененных форм растений за счет сомаклональной изменчивости; методы и достижения соматической гибридизации растений; ферменты, вектора генетической ин-	**Сформированное умение** пользоваться приемами получения и отбора генетически измененных форм растений за счет сомаклональной изменчивости; методы и достижения соматической гибридизации растений; ферменты, вектора генетической инженерии растений.

			женерии растений.	женерии растений.	
Наличие навыков (владение опытом)	**Отсутствие навыков владения** основными терминами биотехнологии растений;	**Фрагментарное применение навыков владения** основными терминами биотехнологии растений;	**В целом успешное, но не систематическое применение навыков владения** основными терминами биотехнологии растений;	**В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы в применении навыков владения** основными терминами биотехнологии растений;	**Успешное и систематическое применение навыков владения** основными терминами биотехнологии растений;
Характеристика сформированности компетенции	Компетенция не сформирована. Имеющихся знаний, умений, навыков недостаточно для решения практических (профессиональных) задач	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	Сформированность компетенции полностью Соответствует требованиям. Имеющихся умений, навыков мотивации мере достаточно решения сложных практических (профессиональных) задач
Уровень сформированности компетенций	Низкий	Низкий	Ниже среднего	средний	**высокий**
ИД-1$_{ОПК-5}$ Проводит экспериментальные исследования в области агрономии					
Полнота знаний	**Отсутствие знаний по** методам микроклонального размножения и получения безвирусного материала с помощью биотехнологии и их преимущества по сравнению с традиционными; методы получения гаплоидных и дигаплоидных форм растений и их использование в селекции; производство	**Фрагментарные знания** по методам микроклонального размножения и получения безвирусного материала с помощью биотехнологии и их преимущества по сравнению с традиционными; методы получения гаплоидных и дигаплоидных форм растений и их использование в селекции; производство	**Общие, но не структурированные знания** по методам микроклонального размножения и получения безвирусного материала с помощью биотехнологии и их преимущества по сравнению с традиционными; методы получения гаплоидных и дигаплоидных форм растений и их использование в	**Сформированные, но содержащие отдельные пробелы в знаниях** по методам микроклонального размножения и получения безвирусного материала с помощью биотехнологии и их преимущества по сравнению с традиционными; методы получения гаплоидных и дигаплоид-	**Сформированные систематические знания** по методам микроклонального размножения и получения безвирусного материала с помощью биотехнологии и их преимущества по сравнению с традиционными; методы получения гаплоидных и дигаплоидных форм растений и их использование в

	биологически активных веществ с помощью культуры клеток in vitro; методы идентификации генно-модифицированный растений;	биологически активных веществ с помощью культуры клеток in vitro; методы идентификации генно-модифицированный растений;	селекции; производство биологически активных веществ с помощью культуры клеток in vitro; методы идентификации генно-модифицированный растений;	ных форм растений и их использование в селекции; производство биологически активных веществ с помощью культуры клеток in vitro; методы идентификации генно-модифицированный растений;	селекции; производство биологически активных веществ с помощью культуры клеток in vitro; методы идентификации генно-модифицированный растений;
Наличие умений	**Отсутствие умений** проводить полимеразную цепную реакцию; визуализировать и анализировать продукты амплификации ДНК; ;	**Частично освоенное умение** проводить полимеразную цепную реакцию; визуализировать и анализировать продукты амплификации ДНК;	**Частично освоенное умение** проводить полимеразную цепную реакцию; визуализировать и анализировать продукты амплификации ДНК;	**В целом успешные, но содержащие отдельные пробелы в умении** проводить полимеразную цепную реакцию; визуализировать и анализировать продукты амплификации ДНК;	**Сформированное умение** проводить полимеразную цепную реакцию; визуализировать и анализировать продукты амплификации ДНК;
Наличие навыков (владение опытом)	**Отсутствие навыков владения** основными терминами биотехнологии растений; методами работы со стерильными культурами растений, тканей и органов.	**Фрагментарное применение навыков владения** основными терминами биотехнологии растений; методами работы со стерильными культурами растений, тканей и органов.	**В целом успешное, но не систематическое применение навыков владения** основными терминами биотехнологии растений; методами работы со стерильными культурами растений, тканей и органов.	**В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы в применении навыков владения** основными терминами биотехнологии растений; методами работы со стерильными культурами растений, тканей и органов.	**Успешное и систематическое применение навыков владения** основными терминами биотехнологии растений; методами работы со стерильными культурами растений, тканей и органов.
Характеристика сформированности компетенции	Компетенция не сформирована. Имеющихся знаний, умений, навыков недостаточно для решения практических (профессиональных) задач	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 дополни-	Сформированность компетенции в целом соответствует требованиям. Имеющихся знаний, умений, навыков и мотивации в целом достаточно для решения стандартных практических (профессиональных) задач	Сформированность компетенции полностью Соответствует требованиям. Имеющихся умений, навыков мотивации мере достаточно решения сложных практических

			тельная практика по большинству практических задач		(профессиональных) задач
Уровень сформированности компетенций	Низкий	Низкий	Ниже среднего	средний	высокий
ИД-1$_{ПКС-1.}$ Определяет объекты исследования и использует современные лабораторные, вегетационные и полевые методы исследований в агрономии.					
Полнота знаний	**Отсутствие знаний по** методам трансформации растений, преимущества и риски использования в с/х производстве генно-модифицированных растений;	**Фрагментарные знания по** методам трансформации растений, преимущества и риски использования в с/х производстве генно-модифицированных растений;	**Общие, но не структурированные знания** по методам трансформации растений, преимущества и риски использования в с/х производстве генно-модифицированных растений; ;	**Сформированные, но содержащие отдельные пробелы в знаниях** по методам трансформации растений, преимущества и риски использования в с/х производстве генно-модифицированных растений;	**Сформированные систематические знания** по методам трансформации растений, преимущества и риски использования в с/х производстве генно-модифицированных растений;
Наличие умений	**Отсутствие умений** готовить и стерилизовать питательные среды для культивировании растительного материала in vitro;	**Частично освоенное умение** готовить и стерилизовать питательные среды для культивировании растительного материала in vitro;	**Частично освоенное умение** готовить и стерилизовать питательные среды для культивировании растительного материала in vitro;	**В целом успешные, но содержащие отдельные пробелы в умении** готовить и стерилизовать питательные среды для культивировании растительного материала in vitro;	**Сформированное умение** готовить и стерилизовать питательные среды для культивировании растительного материала in vitro;
Наличие навыков (владение опытом)	**Отсутствие навыков владения** основными терминами биотехнологии растений; методами получения и анализа безвирусных растений.	**Фрагментарное применение навыков владения** основными терминами биотехнологии растений; методами получения и анализа безвирусных растений.	**В целом успешное, но не систематическое применение навыков владения** основными терминами биотехнологии растений; методами получения и анализа безвирусных растений.	**В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы в применении навыков владения** основными терминами биотехнологии растений; методами получения и анализа безвирусных растений.	**Успешное и систематическое применение навыков владения** основными терминами биотехнологии растений; методами получения и анализа безвирусных растений.
Характеристика сформированности компетенции	Компетенция не сформирована. Имеющихся знаний,	Компетенция в полной мере не сформирована.	Сформированность компетенции соответствует минимальным	Сформированность компетенции в целом соответствует требо-	Сформированность компетенции полностью

	умений, навыков недостаточно для решения практических (профессиональных) задач	Имеющихся знаний, умений, навыков недостаточно для решения практических (профессиональных) задач	требованиям. Имеющихся знаний, умений, навыков в целом достаточно для решения практических (профессиональных) задач, но требуется дополнительная практика по большинству практических задач	ваниям. Имеющихся знаний, умений, навыков и мотивации в целом достаточно для решения стандартных практических (профессиональных) задач	Соответствует требованиям. Имеющихся умений, навыков мотивации мере достаточно решения сложных практических (профессиональных) задач
Уровень сформированности компетенций	Низкий	Низкий	Ниже среднего	средний	высокий

5 Типовые контрольные задания и иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности по дисциплине Основы биотехнологии по оценке освоения компетенции ОПК-1, ОПК-5, ПКС-1.

5.1 Вопросы для промежуточной аттестации студентов по оценке сформированности компетенций ОПК-1, ОПК-5, ПКС-1.(зачет)

1. Понятие о биотехнологии и ее основные направления.
2. Проблемы, решающиеся с помощью биотехнологии.
3. Отрасли, развивающиеся на основе биотехнологии, и продукты, получаемые с ее помощью.
4. Понятие о промышленной биотехнологии.
5. Понятие о клеточной биотехнологии.
6. Требования к питательным средам и работе по культивированию.
7. Культивирование клеточных суспензий и их практическое использование.
8. Регенерация растений в культуре in vitro (микроклонирование).

-понятие о тотипотентности клетки, прямом и непрямом органогенезе
-последовательность манипуляций при микроклонировании
-практическое использование микроклонирования.

9. Оздоровление растений методами in vitro

-Чем вызвана необходимость оздоровления посадочного материала у вегетативно размножающихся растений?
-Какие части растений свободны от вирусов и почему?
-этапы технологии регенерации при оздоровлении посадочного материала на примере картофеля.

10. Получение гаплоидов и дигаплоидных гомозиготных линий

-последовательность манипуляций при получении гаплоидов. Практическое использование гаплоидов и дигаплоидных гомозиготных линий.

11. Понятие о соматической гибридизации

-отличия соматической гибридизации от половой
-последовательность операций при соматической гибридизации
-значение соматической гибридизации для практики селекции
-получение гибридов, их значение.

12.Понятие о генной инженерии, донорах, реципиентах

-возможности генной инженерии;
-отличие генной инженерии от гибридизации, мутагенеза;
-проблемы генной инженерии (морально-этическая, методическая);
-принцип и последовательность проведения генно-инженерных манипуляций (получение необходимых генов, конструирование рекомбинантной ДНК, трансгеноз, отбор трансформированных клеток).
-принцип биосинтеза инсулина человека, отличие моноклонального специфического инсулина от инсулина животного происхождения.

5.2 Вопросы к собеседованию по дисциплине

Раздел 1…Биотехнология на клеточном и тканевом уровне

Вопросы к собеседованию:

1. Культура клеток и тканей.
2. Требования по работе по культивированию in vitro и питательным тканям.
3. Этапы исторического развития биотехнологии.
4. Культура каллусных тканей
5. Культура одиночных клеток
6. Микроклонирование.
7. Оздоровление растений методами in vitro.
8. Соматическая гибридизация

Раздел 2. Основы генной инженерии.

Вопросы к собеседованию:

1. Понятие о клональном микроразмножении.
2. Преимущества клонального микроразмножения перед обычным вегетативным размножением растений.
3. Кто является основоположником клонального микроразмножения растений.
4. Назовите методы клонального микроразмножения.
5. Этапы клонального микроразмножения.
6. Понятие генной инженерии.
7. Этапы генно-инженерных работ.
8. Что такое трансгенные растения?
9. Что такое генетическая трасформация?
10. Назовите основные преимущества трансгеноза по сравнению с традиционной селекцией.
11. Назовите методы трансформации растительных клеток.
12. Назовите основные группы признаков, которые возможно придать с помощью генной инженерии.
13. Основные достижения генной инженерии.

Раздел 3. Биотехнология в решении социальных проблем и охраны окружающей среды.

Вопросы к собеседованию:

1. Вклад биотехнологии в решение проблем охраны здоровья человека.
2. Вклад биотехнологии в медицину.
3. Связь биотехнологии с проблемами природоохранительного плана.
4. Задачи биотехнологии в области охраны окружающей среды.
5. Биологические методы очистки сточных вод
6. Деградация ксенобиотиков в почве.
7. Биоконверсия сельскохозяйственных отходов в метан и органические удобрения.

Раздел 4 Регуляторы роста и развития растений

Вопросы к собеседованию

1. Фитогормоны и синтетические регуляторы в биотехнологии растений. 2. Микробные препараты в растениеводстве.
3. Применение микробной биомассы в растениеводстве.
4. Препараты для борьбы с вредителями сельского хозяйства.
5. Микроорганизмы - антагонисты фитопатогенов.
6. Микробные метаболиты для борьбы с вредителями сельского хозяйства.

5.3 ТЕСТОВЫЕ ЗАДАНИЯ ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ ЗНАНИЙ СТУДЕНТОВ

ПКС-1

ТИП ЗАДАНИЙ: **ВЫБОР НЕСКОЛЬКИХ ПРАВИЛЬНЫХ ВАРИАНТОВ ИЗ ПРЕДЛОЖЕННЫХ ВАРИАНТОВ ОТВЕТОВ**

Вариант задания 1

1. Биотехнология растений основана на работе с
культурами клеток
культурами органов
микроорганизмами
культурами тканей

Вариант задания 2
В группу гормонов-стимуляторов входят ...
Этилен
ауксины
гиббереллины
цитокинины

Вариант задания 3
К гормонам-стимуляторам относятся ...
брассиностероиды
Этилен
гиббереллины
цитокинины

Вариант задания 4
Клеточная инженерия – это направление биотехнологии, осуществляющее работы на уровне …
клеток
генов
органов
Организмов

Вариант задания 5
Обязательными компонентами искусственных питательных сред являются …

минеральная основа
кокосовое молоко
органическая основа
фитогормоны

Вариант задания 6
Культуры одиночных клеток используются для работ в направлении…
клеточной селекции
соматической гибридизации
генетической инженерии
клонального микроразмножения

Вариант задания 7
Клеточная селекция культур на средах с высоким содержанием осмотически активных веществ позволяет создать растения …
зимостойкие
устойчивые к болезням
устойчивые к засухе
жаростойкие

Вариант задания 8
В качестве векторов для переноса генетической информации в клетки растений могут быть использованы …
бактериофаги
плазмиды
вирусы
Ферменты

Ключ ответов

№ вопроса	№ правильного ответа
1	1,2,4
2	2,3,4
3	1,3,4
4	1,3
5	1,3,4
6	1,2,3
7	3,4
8	2,3

ТИП ЗАДАНИЙ: **ВЫБОР ОДНОГО ПРАВИЛЬНОГО ВАРИАНТА ИЗ ПРЕД-**

ЛОЖЕННЫХ ВАРИАНТОВ ОТВЕТОВ

Вариант задания 1
Теоретической основой генетической инженерии является:
молекулярная генетика
классическая генетика
биохимия
цитология

Вариант задания 2
Комплекс методов, позволяющий культивировать клетки называется технологией:
in vivo
in vitro
ex vitro
in situ

Вариант задания 3
Получением трансгенных растений занимается…
микробиология
генетика
клеточная инженерия
генетическая инженерия

Вариант задания 4
Гормон – ингибитор – это ...
брассиностероиды
гиббереллины
этилен
цитокинины

Вариант задания 5
Твердые среды получают путем введения в состав ….
сахарозы
минеральных солей
агар-агара
ячменного крахмала

Вариант задания 6
Основным преимуществом клонального микроразмножения является …
высокий коэффициент размножения
стабильность материала
гетерозис
возможность селекции новых форм растений

Вариант задания 7

В соответствии с законодательством РФ подлежит обязательной маркировке продукция, содержащая более _____% ГМ-продукта

1

3

5

10

Ключ ответов

№ вопроса	№ правильного ответа
1	1
2	2
3	4
4	3
5	3
6	1
7	1

ТИП ЗАДАНИЙ: **ЗАДАНИЕ ОТКРЫТОГО ТИПА (САМОСТОЯТЕЛЬНЫЙ**

ВВОД ОБУЧАЮЩИМСЯ ПРАВИЛЬНОГО ОТВЕТА В ВИДЕ ТЕРМИНА, КРАТКОГО ОПРЕДЕЛЕНИЯ, ЦИФРОВОГО ЗНАЧЕНИЯ И Т.Д.)

Вариант задания 1

……..инженерия – направление биотехнологии, основанное на работе с культурами клеток и тканей

Вариант задания 2

…… инженерия - направление биотехнологии, основанное на работе с генами и ДНК

Вариант задания 3

Определите объекты для работы различных отраслей биотехнологии:

1. клеточная биотехнология	1. ДНК и гены
2. генетическая инженерия	2. культуры клеток и тканей
3. соматическая гибридизация	3. культуры микроорганизмов
4. промышленная микробиология	4. Протопласты

Вариант задания 4

Отрасли биологии …. Изучают:

1. цитология	1. морфологию, анатомию и систематику растений
2. генетика	2. процессы хранения и реализации информации
3. ботаника	3. процессы и функции растений
4. физиология растений	4. строение клетки

Вариант задания 5

Процесс индивидуального развития организмов от зарождения до смерти – это …….

Вариант задания 6

Гормон, вызывающий опадение листьев и дозревание плодов – это ……

Вариант задания 7

Среди макроэлементов для жизнедеятельности растений наиболее важен элемент ….

Вариант задания 8

Суспензионные культуры культивируют в …… среде

Вариант задания 9

Способ развития в культуре ткани, приводящий к развитию корней, называется …….

Вариант задания 10

Процесс возникновения изменений в культурах соматических клеток растений называются……

Вариант задания 11
Технология отбора полезных мутаций в клеточных культурах называется …

Вариант задания 12
Клетки, лишенные клеточной оболочки это …….

Вариант задания 13

Генетически идентичное потомство растений это …..

Вариант задания 14
Генетическую инженерию называют также технологией ……

Вариант задания 15
«Золотой» рис был создан с помощью. генетической инженерии. Желтый цвет зерен определяется повышенным синтезом пигмента ….

Ключ ответов

№ вопроса	Правильный ответ
1	клеточная
2	Генетическая
3	1-2; 2-1; 3-4; 4-3.
4	1-4; 2-2; 3-4; 4-3.
5	Онтогенез
6	Этилен
7	Азот
8	Жидкой среде
9	Ризогенез
10	Сомаклональной изменчивостью
11	Клеточная селекция
12	Протопласты
13	Клон
14	Рекомбинантных ДНК
15	Каротина

ОПК-1

ТИП ЗАДАНИЙ: **ВЫБОР НЕСКОЛЬКИХ ПРАВИЛЬНЫХ ВАРИАНТОВ ИЗ ПРЕДЛОЖЕННЫХ ВАРИАНТОВ ОТВЕТОВ**

1. В процессе аэробного дыхания происходит…
окисление веществ с участием O_2
выделение CO_2
образование АТФ
накопление органических кислот

2. Признаками дефицита азота являются:
замедление роста растений
ксероморфность листьев
избыточный рост
темно-зеленый цвет листьев

3. Культуры одиночных клеток используются для работ в направлении…
клеточной селекции
соматической гибридизации
генетической инженерии
клонального микроразмножения

4. Дигаплоиды могут быть получены путем …
колхицинирования гаплоидов
спонтанного удвоения хромосом гаплоидов
оплодотворения
вегетативного размножения

5. Андрогенные гаплоиды могут быть получены в культурах …
+пыльников
+микроспор
завязей
семяпочек

6. Андрогенные гаплоиды могут быть получены в культурах …
пыльников
микроспор
завязей
семяпочек

7. Абиотические факторы, повреждающие растения – это …
засуха
экстремальные температуры
химические вещества
бактерии

8. Для получения протопластов клетки растений обрабатывают ферментами

целлюлазами
пектиназами
пероксидазами
хитиназами

Ключ ответов

№ вопроса	№ правильного ответа
1	1,2,3
2	1,2
3	1,2,3
4	1,2
5	1,2
6	1,2,
7	1,2, 3
8	1,2

ТИП ЗАДАНИЙ: **ВЫБОР ОДНОГО ПРАВИЛЬНОГО ВАРИАНТА ИЗ ПРЕД-**

ЛОЖЕННЫХ ВАРИАНТОВ ОТВЕТОВ

1. По химической природе ферменты являются …
- углеводами
- жирами
+белками
- нуклеиновыми кислотами

2. Гидролитические ферменты в клетке локализованы в …
ядре
вакуолях
рибосомах
лизосомах

3. Химические элементы: цинк, марганец, медь, содержащиеся в клетках живых организмов, входят в группу …
микроэлементов
макроэлементов
органогенов
ферментов

4 Дедифференциация (дедифференцировка) – это процесс …
приобретения клетками специализированных свойств
потеря специализированных свойств
деления клеток
увеличения объема за счет растяжения

5. Суспензионные культуры культивируют в …
жидкой среде
твердой среде
на гидропонике
в глубинных культурах

6 Эмбриоид – зародышеподобная структура, полученная ….
в результате вторичной дифференциации
путем естественного оплодотворения
путем соматической гибридизации с помощью спонтанной мутации

7. Прогамная несовместимость приводит к нарушению …
отмиранию зародыша
оплодотворения
отмиранию эндосперма
формированию гамет

Ключ ответов

№ вопроса	№ правильного ответа

1	3
2	4
3	1
4	1
5	1
6	1
7	2

ТИП ЗАДАНИЙ: **ЗАДАНИЕ ОТКРЫТОГО ТИПА (САМОСТОЯТЕЛЬНЫЙ ВВОД ОБУЧАЮЩИМСЯ ПРАВИЛЬНОГО ОТВЕТА В ВИДЕ ТЕРМИНА, КРАТКОГО ОПРЕДЕЛЕНИЯ, ЦИФРОВОГО ЗНАЧЕНИЯ И Т.Д.)**

1. Процесс возникновения изменений в культурах соматических клеток растений называют……

2. Технология отбора полезных мутаций в клеточных культурах называется …….

3. Патогенные микроорганизмы – это ……факторы, повреждающие растения

4. Способ сохранения клеток в жидком азоте –это

Ключ ответов

№ вопроса	Правильный ответ
1	сомаклональной изменчивостью
2	клеточная селекция
3	биотические
4	криосохранение

ОПК-5

ТИП ЗАДАНИЙ: **ВЫБОР НЕСКОЛЬКИХ ПРАВИЛЬНЫХ ВАРИАНТОВ ИЗ ПРЕДЛОЖЕННЫХ ВАРИАНТОВ ОТВЕТОВ**

1. Биотехнология растений основана на работе с
культурами клеток
культурами тканей
культурами органов
микроорганизмами

2. Примерами ритмов растений являются ….
суточные (циркадные)
годичные
декадные
квартальные

3. Развитие растений регулируется системами …
фотопериодической
яровизационной
фотосинтетической
климатической

4. Ранний листопад у деревьев можно вызвать …
снижением содержания кислорода
удлинением ночи
обработкой этиленом
повышением температуры

5. Растение для фотосинтеза использует ….
углекислый газ
воду
солнечную энергию
тепловую энергию

6. Продуктами фотосинтеза являются …
углеводы
кислород
углекислый газ
минеральные соединения

7. Фотосинтез происходит с участием пигментов…
хлорофиллов
каротинов
ксантофиллов

фитохромов

Ключ ответов

№ вопроса	№ правильного ответа
1	1,2,3
2	1,2
3	1,2
4	2,3
5	1,2,3
6	1,2
7	1,2,3,

ТИП ЗАДАНИЙ: **ВЫБОР ОДНОГО ПРАВИЛЬНОГО ВАРИАНТА ИЗ ПРЕДЛОЖЕННЫХ ВАРИАНТОВ ОТВЕТОВ**

1. Образование партенокарпических плодов вызывает воздействие …
света
гиббереллина
низкой температуры
высокой температуры

2. Для ускорения созревания коробочек хлопчатника и одновременно для облегчения машинной уборки растения опрыскивают раствором …
ауксина
аммиака
дефолианта
этилена

3. Непрерывность роста растений в течение жизни связана с деятельностью … тканей
меристематических
запасающих
покровных
проводящих

4. Чередования ритмов роста растений называется …
периодичность
регенерация
корреляция
полярность

5. Быстрый налив сочных плодов происходит за счет …
накопления крахмала
растяжения клеток
деления клеток
накопления жиров

6. При прорастании семян первыми начинаются процессы…
гидролиза запасных питательных веществ
деления клеток
растяжения клеток
синтеза

7. Созревание плодов во время хранения можно ускорить путем обработки газообразным гормоном
этиленом
абсцизовой кислотой

жасмоновой кислотой
гетероауксином

8. Движущей силой круговоротов веществ в биосфере является …
солнечная энергия
выветривание горных пород
испарение воды
транспирация

Ключ ответов

№ вопроса	№ правильного ответа
1	2
2	3
3	1
4	1
5	2
6	1
7	1
8	1

ТИП ЗАДАНИЙ: **ЗАДАНИЕ ОТКРЫТОГО ТИПА (САМОСТОЯТЕЛЬНЫЙ ВВОД ОБУЧАЮЩИМСЯ ПРАВИЛЬНОГО ОТВЕТА В ВИДЕ ТЕРМИНА, КРАТКОГО ОПРЕДЕЛЕНИЯ, ЦИФРОВОГО ЗНАЧЕНИЯ И Т.Д.)**

1. Развитие семян без оплодотворения называется…….

2. Накопление в растительных тканях ингибиторов роста происходит перед вступлением растений в состояние …….

3. Легкой укореняемостью побегов характеризуется этап……

4. Наиболее активны при фотопериодической реакции ……..лучи солнечного спектра.

5. Растения, которые переходят к цветению после периода с длинным световым днем являются …….

6. Группа организмов, которые в экосистеме начинают преобразование солнечной энергии, называются …

7. Для управления ростом и развитием растений применяются

8. Способность восстанавливать утраченные органы называется …….. ……

9. Направление биотехнологии, осуществляющее работы на уровне клеток и органов это ……

10. Андрогенные гаплоиды могут быть получены в культурах …

11 . Процесс возникновения изменений в культурах соматических клеток растений называются…

Ключ ответов

№ вопроса	Правильный ответ
1	апомиксисом
2	покоя
3	молодости
4	красные
5	длиннодневные
6	продуценты
7	Фиторегуляторы
8	регенерация
9	Клеточная инженерия
10	пыльников и микроспор
11	сомаклональной изменчивостью

ОПК-5

ТИП ЗАДАНИЙ: **ЗАДАНИЕ ОТКРЫТОГО ТИПА (САМОСТОЯТЕЛЬНЫЙ ВВОД ОБУЧАЮЩИМСЯ ПРАВИЛЬНОГО ОТВЕТА В ВИДЕ ТЕРМИНА, КРАТКОГО ОПРЕДЕЛЕНИЯ, ЦИФРОВОГО ЗНАЧЕНИЯ И Т.Д.)**

1….Генетически идентичное потомство растений. – это …….

2. Прямой органогенез из клеток экспланта стимулирует гормон …….

3. Основным преимуществом клонального микроразмножения является …….

4. Среди тканей растений наиболее чистыми от вирусов являются …….

5. Черенкование пробирочных растений является традиционным способом клонального микроразмножения …… картофеля

Ключ ответов

№ вопроса	Правильный ответ
1	клон
2	6-БАП
3	высокий коэффициент размножения
4	апикальные меристемы
5	картофеля

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

Оценивание знаний, умений и навыков проводится с целью определения уровня сформированности компетенций ИД-1$_{\text{ОПК-1}}$ – способности решать типовые задачи профессиональной деятельности на основе знаний основных законов математических, естественнонаучных и общепрофессиональных дисциплин с применением информационно-коммуникационных технологий; ИД-1$_{\text{ОПК-5}}$ Проводит экспериментальные исследования в области агрономии; ИД-1 $_{\text{ПКС-1.}}$ Определяет объекты исследования и использует современные лабораторные, вегетационные и полевые методы исследований в агрономии.

Задания для текущего контроля и проведения промежуточной аттестации 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.

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

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

- тестирование;
- собеседование
- зачет.

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

- зачет.

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

Студенты получают тестовые задания с одним верным ответом из четырех предложенных.

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».

6.2 Процедура и критерии оценки знаний и умений при текущем контроле успеваемости в форме собеседования

Собеседование как средство контроля и способ выявления формируемых компетенций организуется преподавателем как специальная беседа с обучающимся (группой обучающихся) по определенной теме изучаемой дисциплины.

Собеседование рассчитано на выяснение 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 студентов над учебным материалом.

Собеседование как форма устного опроса, как правило, проводится в начале практического занятия по определенной теме. Продолжительность собеседования – 10-15 мин. Вопросы для собеседования доводятся до сведения студентов 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 студентов;

– полностью охватывать содержание темы практического занятия или тот аспект, который выражен в формулировке обсуждаемой проблемы; в то же время формулировка вопроса должна побуждать студентов к работе с первоисточниками.

Чтобы настроить студентов на активное обсуждение вопросов темы, проведе-

нию собеседования на практическом занятии 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 собеседовании преподаватель задает аудитории вопросы, отвечают желающие или определяемые преподавателем, а преподаватель комментирует.

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

Таблица 6.1 - Пример интегрированной шкалы оценивания собеседования

Оценка	Описание	Индекс 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.	ИД-1$_{ОПК-1}$ ИД-1$_{ОПК-5}$ ИД-1 $_{ПКС-1.}$	продемонстрирована сформированность и устойчивость компетенции (или ее части)
4	обучающийся полностью усвоил учебный материал; владеет терминологией; отвечает на все поставленные вопросы, но при этом раздумывая над ответом и давая не совсем полные и развернутые ответы; отмечается хорошая степень понимания студентом изученного материала, в усвоении учебного материала допущены небольшие пробелы, не исказившие содержание ответа; допущены один – два недочета.	ИД-1$_{ОПК-1}$ ИД-1$_{ОПК-5}$ ИД-1 $_{ПКС-1.}$	в целом подтверждается освоение компетенции (или ее части)
3	обучающийся ответил на более	ИД-1$_{ОПК-1}$	выявлена недостаточная

	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, исправленные после нескольких наводящих вопросов.	ИД-1$_{ОПК-5}$ ИД-1 $_{ПКС-1.}$	сформированность компетенции (или ее части)
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.	ИД-1$_{ОПК-1}$ ИД-1$_{ОПК-5}$ ИД-1 $_{ПКС-1.}$	не сформирована компетенция

* раздел 2, 3 фонда оценочных средств

Таблица 6.2 – Шкала оценивания с учетом, контролируемых компетенций

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

1		-

6.3.1 Процедура и критерии оценки знаний и умений при текущем контроле успеваемости с применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий

Оценка результатов обучения в рамках текущего контроля проводиться 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, аудиоколонки;

3) просмотр видеозаписей лекций: компьютер с выходом в интернет, аудиоколонки;

4) групповая голосовая конференция в мессенджерах: мобильный телефон (смартфон) или компьютер с установленной программой (WhatsApp, Viber и т.п.), аудиоколонками и выходом в интернет;

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

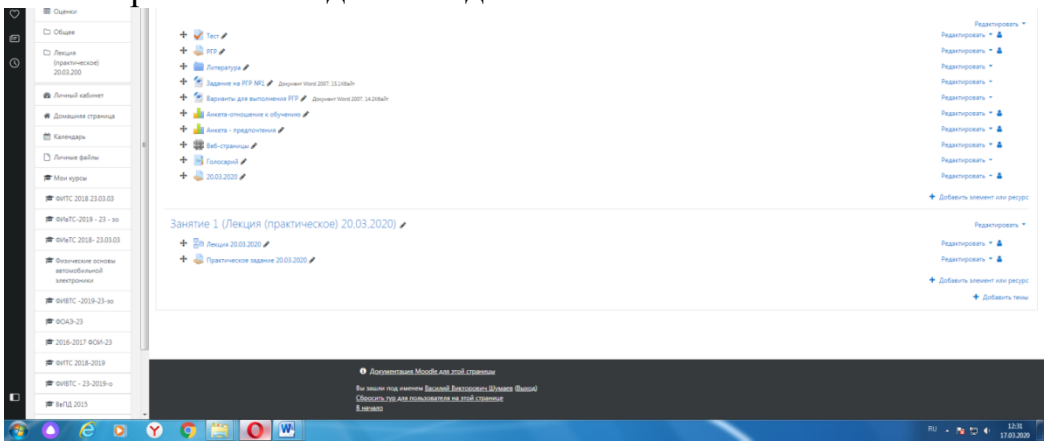
Педагогический работник может рекомендовать обучающимся изучение онлайн курса на образовательной платформе «Открытое образование» https://openedu.ru/specialize/. Платформа создана Ассоциацией "Национальная платформа открытого образования", учрежденной ведущими университетами - МГУ им. М.В. Ломоносова, СПбПУ, СПбГУ, НИТУ «МИСиС», НИУ ВШЭ, МФТИ, УрФУ и Университет ИТМО. Все курсы, размещенные на Платформе, доступны для обучающихся бесплатно. Освоение обучающимся образовательных программ или их частей в виде онлайн-курсов подтверждается документом об образовании и (или) о

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

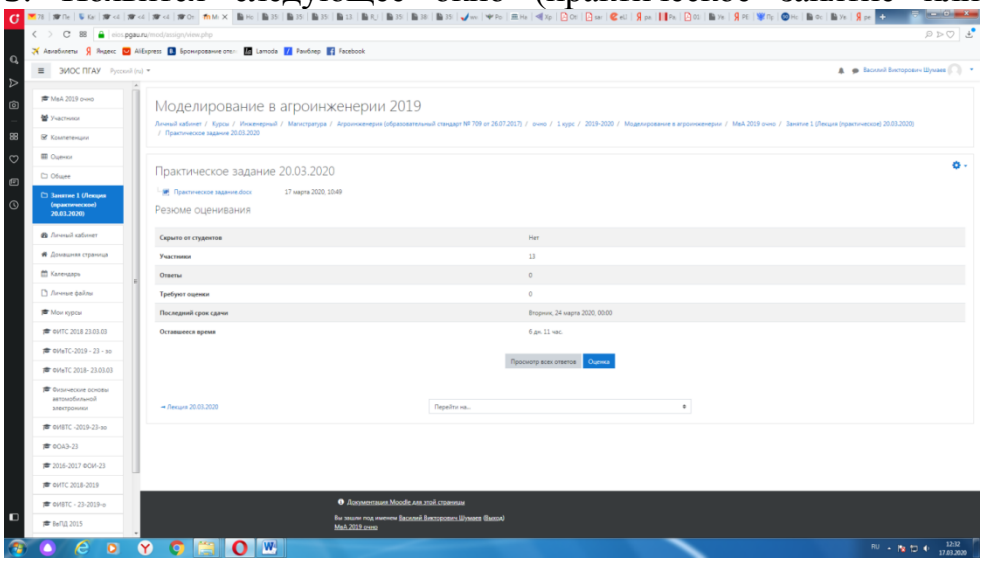
Педагогический работник организует текущий контроль успеваемости и посещения обучающимися дистанционных занятий, своевременно заполняет журнал посещения занятий.

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

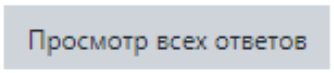
1. Заходим в электронной среде в дисциплину (практику), где необходимо оценить дистанционный курс.
2. Выбираем необходимое задание.



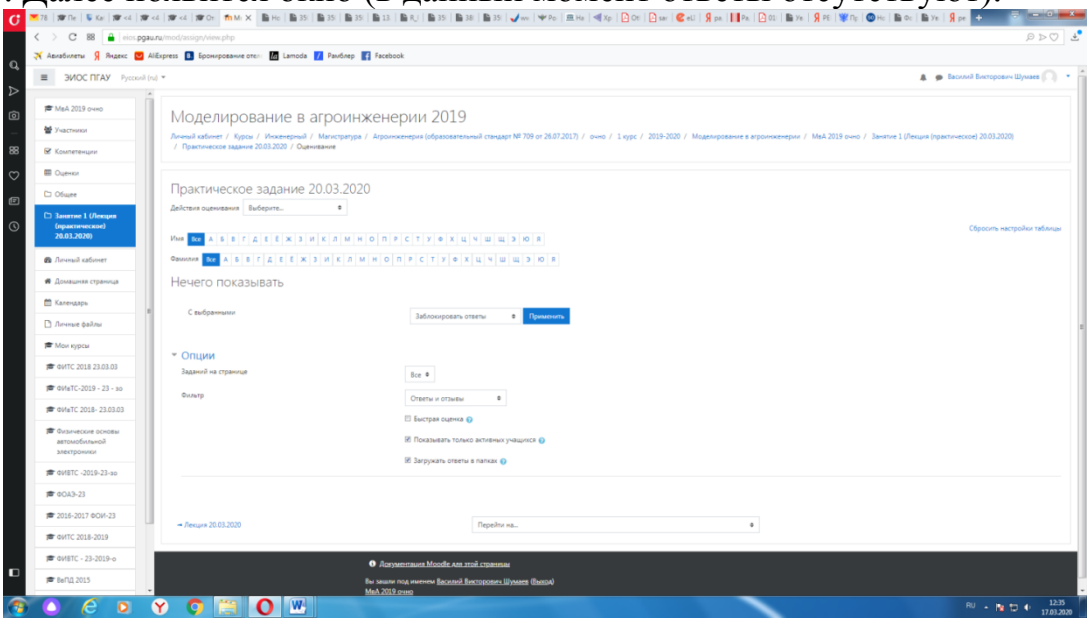
3. Появится следующее окно (практическое занятие или лабораторная работа).



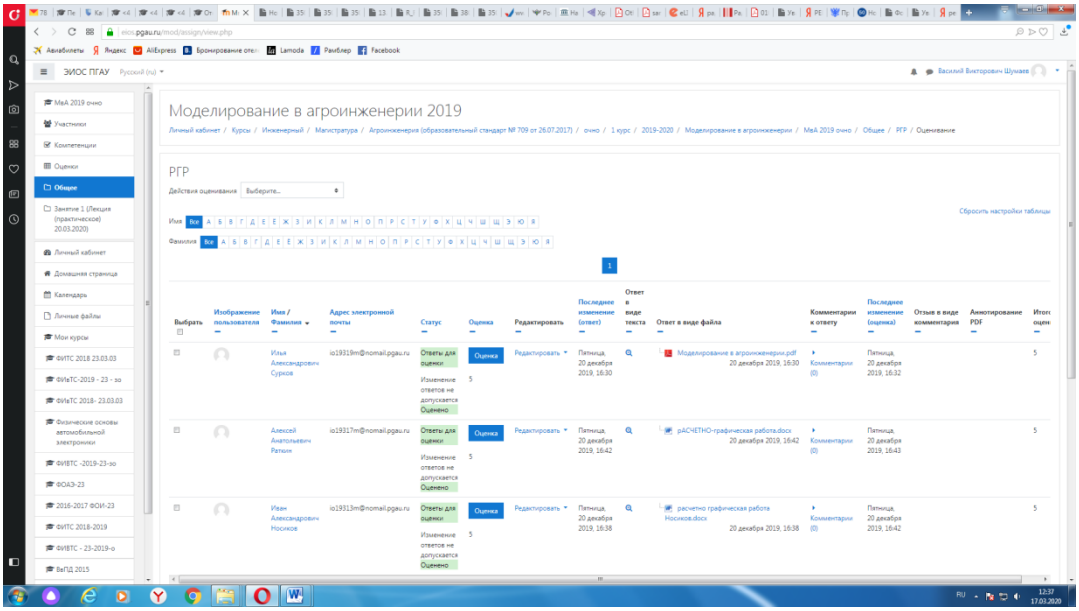
4. Далее нажимаем кнопку



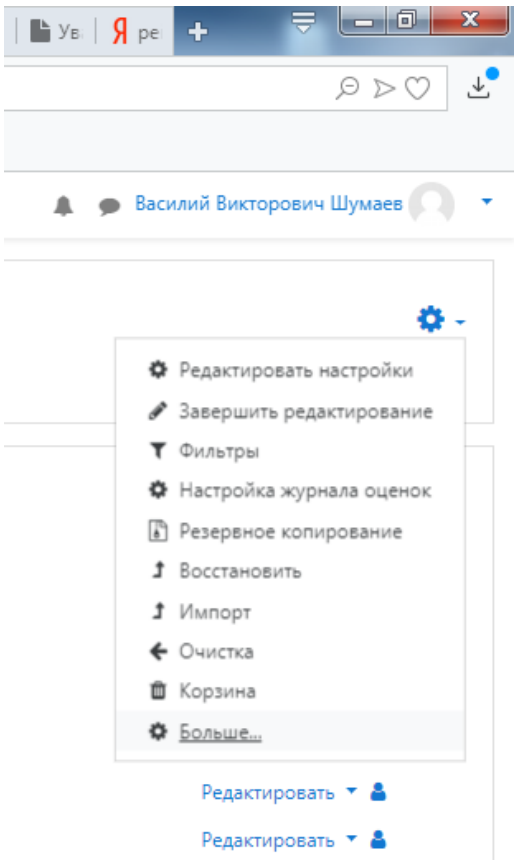
5. Далее появится окно (в данный момент ответы отсутствуют).



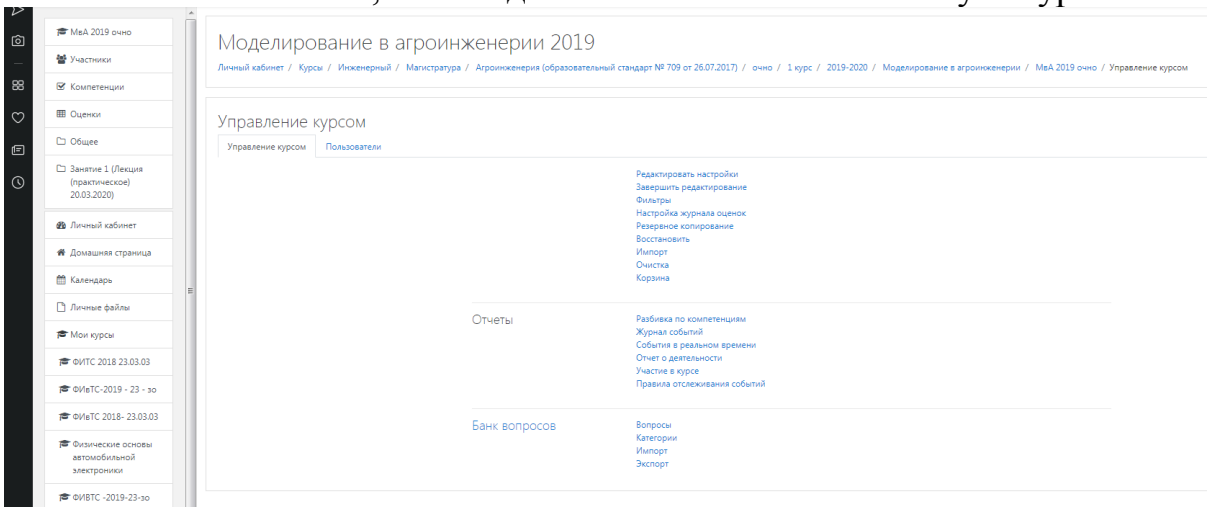
При наличии ответов появится окно, в котором осуществляется оценка ответа, и фиксируется время и дата сдачи работы.



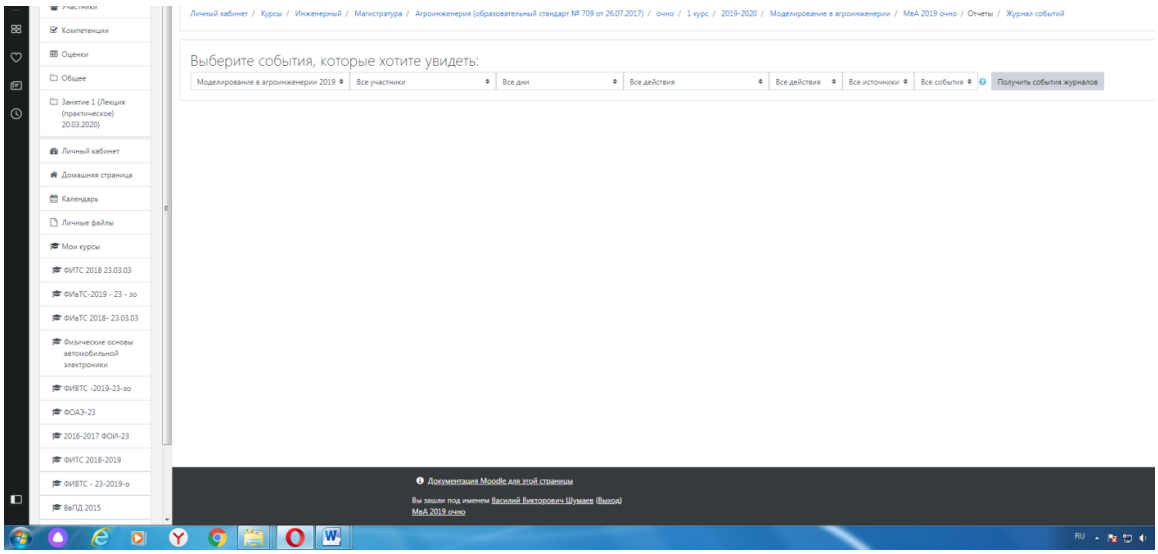
6. Для просмотра всех действий записанными на курс пользователями необходимо нажать кнопку «больше».



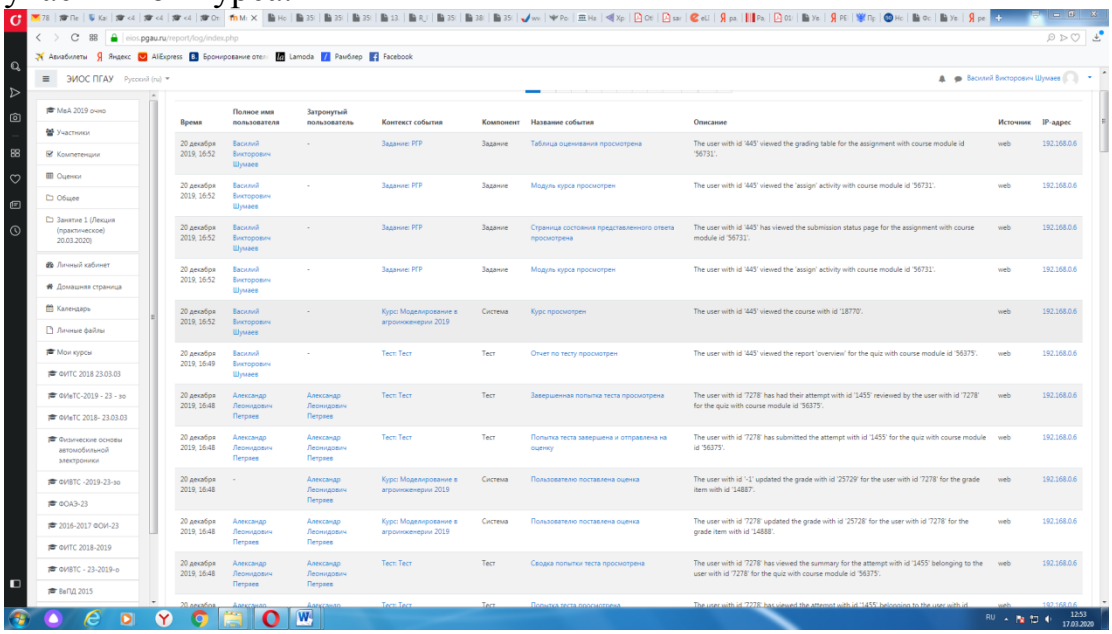
7. Затем появится окно, во вкладке отчёты нажимаем кнопку «Журнал событий».



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



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



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.

6.4 Процедура и критерии оценки знаний и умений при промежуточной аттестации в форме зачета

Зачет 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 в части компетенций, формируемых в рамках изучаемой дисциплины.
Экзамены сдаются в периоды экзаменационных сессий, сроки которых устанавливаются приказом ректора на основании графика учебно-воспитательного процесса.

Расписание экзаменов составляется уполномоченным лицом (заместитель декана по учебной работе, декан), утверждается проректором по учебной работе и доводится до сведения преподавателей и обучающихся университета 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 университета.

Деканы факультетов университета в исключительных случаях на основании заявлений студентов имеют право разрешать обучающимся, успешно осваивающим программу курса, досрочную сдачу экзаменов при условии выполнения ими установленных практических работ и сдачи зачетов по программе дисциплины без освобождения от текущих занятий по другим дисциплинам.

Обучающиеся, которым по их заявлению и на основании решения ученого совета факультета университета, разрешено свободное посещение учебных занятий, сдают экзамены в период экзаменационной сессии.

Форма проведения экзамена (устная, письменная, тестирование и др.) устанавливается рабочей программой дисциплины. Вопросы, задачи, задания для экзамена определяются фондом оценочных средств рабочей программы дисциплины.

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 данными мероприятиями и их исполнением возлагается на заведующего кафедрой.

Экзаменационные билеты по соответствующей дисциплине подписывает заведующий кафедрой университета, за которой данная дисциплина закреплена учебными планами. Экзаменационные билеты хранятся на соответствующей 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.

Экзамены принимаются, как правило, лекторами, читающими дисциплину у студентов данного потока. Экзамен может проводиться с участием нескольких преподавателей, читавших отдельные разделы курса дисциплины, по которому уста-

новлен один экзамен, при этом за экзамен проставляется одна оценка. 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 данной дисциплины.

Во время экзамена экзаменуемый имеет право с разрешения экзаменатора пользоваться учебными программами по курсу, картами, справочниками, таблицами и другой справочной литературой. При подготовке к устному экзамену экзаменуемый ведет записи в листе устного ответа, который затем (по окончании экзамена) сдается экзаменатору. Обучающийся, испытавший 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 обучающимся 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. В университете используются формы экзаменационной ведомости, установленные автоматизированной системой управления «Спрут» (подсистема «Студент»).

Экзаменационная ведомость независимо от формы контроля содержит следующую общую информацию: наименование университета; 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 со-

держит 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 заполняется 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 соревнование, 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 содержаться в фонде оценочных средств по дисциплине.

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 университета.

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 университета 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 про-

межуточную 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 университета 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 в университете.

Перед промежуточной аттестацией по дисциплине студенты должны прослушать курс лекций в объеме 18 часов, выполнить лабораторные работы в объеме 36 часов. У каждого студента должен быть в наличии конспект лекций. Качество конспектов и их полнота проверяются ведущим преподавателем.

Отчеты по лабораторным работам должны быть оформлены индивидуально и защищены в установленные сроки.

К экзамену допускаются студенты, защитившие лабораторные работы.

Экзамен по дисциплине проводится в устной форме. Основная цель проведения экзамена – проверка уровня усвоения компетенций (ПКС-1, ОПК-1, ОПК-5), приобретенных в процессе изучения дисциплины.

Для проведения экзамена формируются экзаменационные билеты, включающие два теоретических вопроса и одно практическое задание в виде задачи. Приме-

ры экзаменационных билетов приведены в фонде оценочных средств по дисциплине. Экзаменационные билеты обновляются преподавателем каждый учебный год.

Экзамен проводится в специализированной лаборатории с отдельными рабочими местами по числу экзаменующихся студентов.

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 (зачете) осуществляется на основе принципов объективности, справедливости, всестороннего анализа уровня знаний обучающегося.

При выставлении оценки экзаменатор учитывает:

• знание фактического материала по программе дисциплины, в том числе знание обязательной литературы, современных публикаций по программе курса, а также истории науки;

• степень активности студента на семинарских занятиях;

• логику, структуру, стиль ответа; культуру речи, манеру общения; готовность к дискуссии, аргументированность ответа; уровень самостоятельного мышления; умение приложить теорию к практике, решить задачи;

• наличие пропусков семинарских и лекционных занятий по не-уважительным причинам.

Знания и умения, навыки по сформированности компетенций (ИД-$1_{ОПК-1}$ ИД-$1_{ОПК-5}$ ИД-$1_{ПКС-1}$) приобретенных в процессе изучения дисциплины оцениваются **«отлично»**, если

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

- свободно владеет методами и приёмами решения генетических 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 генетических задач;

- отвечает на дополнительные вопросы, используя знания, полученные на лекциях и практических занятиях;

- 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 аналитических задач;

- выполнил программу практических занятий;

- 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 (ИД-$1_{ОПК-1}$ ИД-$1_{ОПК-5}$ ИД-$1_{ПКС-1}$)) приобретенных в процессе изучения дисциплины оцениваются «неудовлетворительно», если

- - студент слабо владеет теоретическим материалом по курсу;

- - не может самостоятельно решать генетические задачи;

- - сформировал четкое и последовательное представление о менее чем 50 % содержания компетенций рассмотренных в разделе 4 «Показатели и критерии оценивания компетенций» настоящего ФОС.

6.4.1 Процедура и критерии оценки знаний и умений при промежуточной аттестации с применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий в форме зачета

Промежуточная аттестация с применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий в форме экзамена 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.

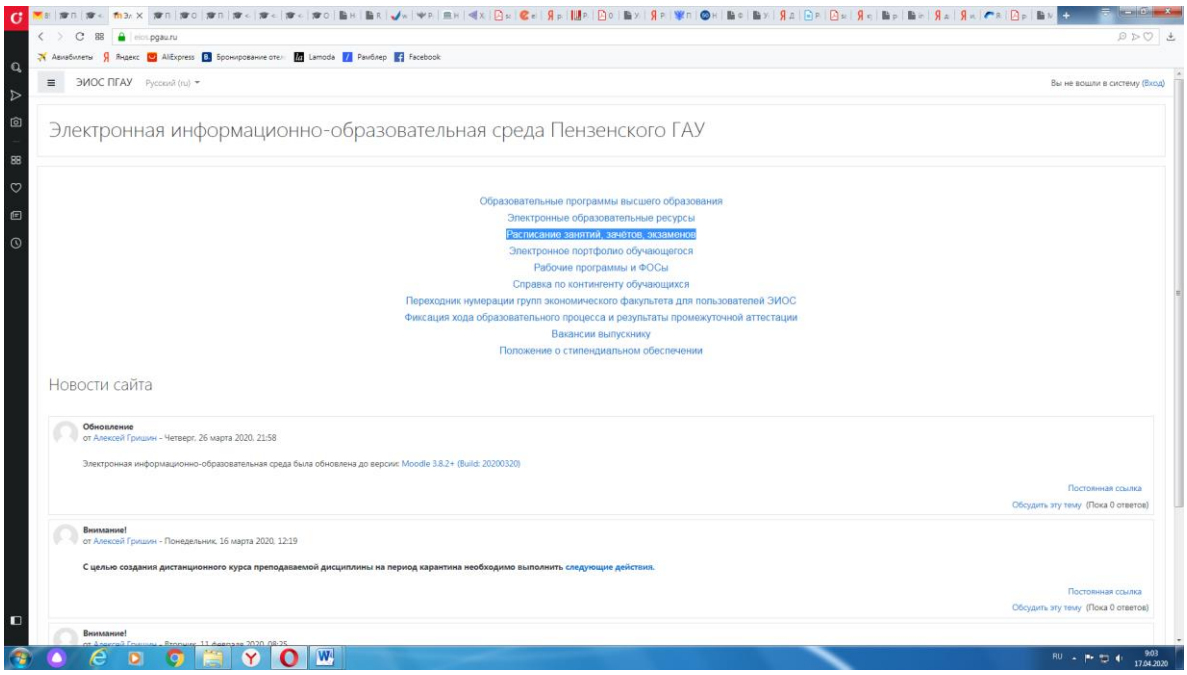
Педагогический работник выбирает форму проведения промежуточной аттестации или комбинацию указанных форм в зависимости от технических условий обучающихся и наличия оценочных средств по дисциплине (модулю) в тестовой форме. Применяется единый порядок проведения в дистанционном формате промежуточной аттестации, 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 удается 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:

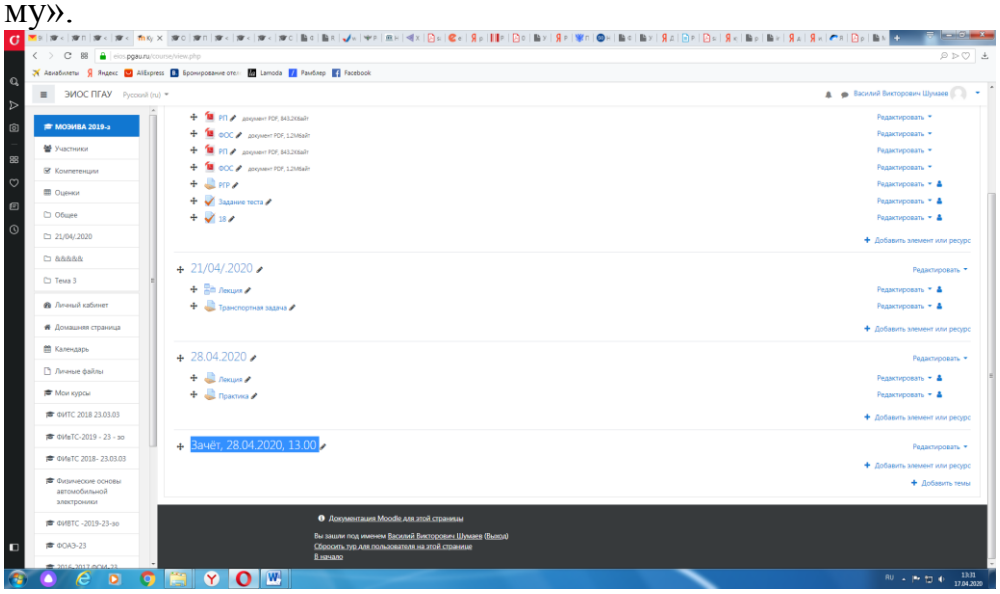
• через электронное расписание занятий на сайте Университета (https://pgau.ru/index.php?option=com_content&view=article&id=144);

• через ЭИОС ((https://eios.pgau.ru/?redirect=0), вкладка «Домашняя страница» - «Расписание занятий, зачётов, экзаменов», и проходит авторизацию под своим единым логином/паролем.

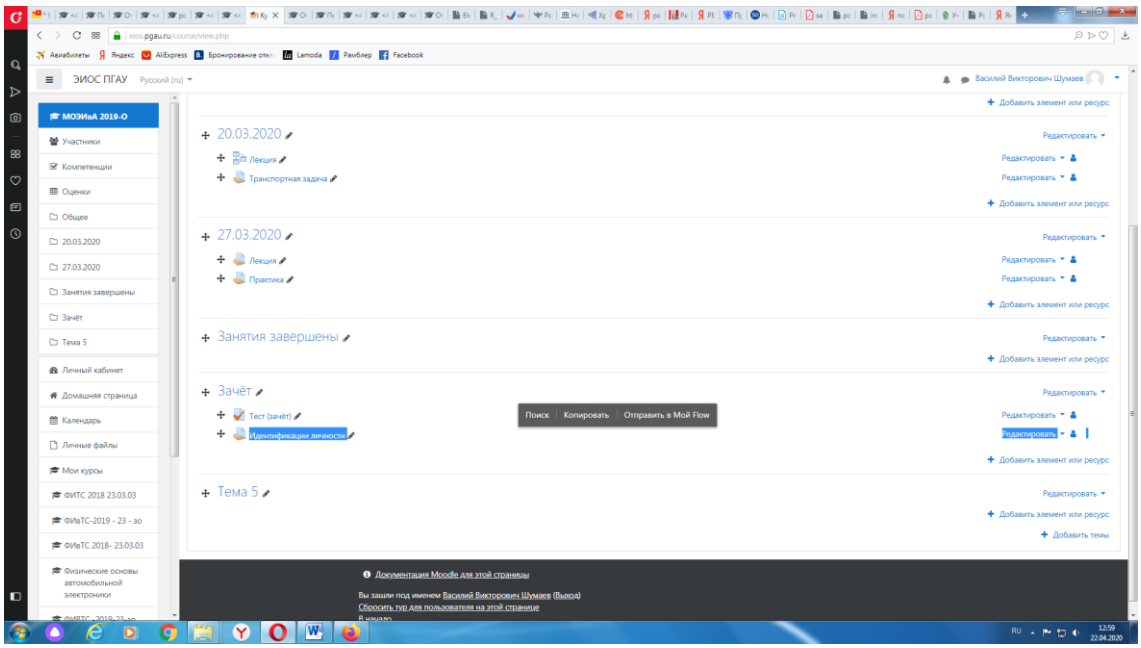


Структура раздела дисциплины в ЭИОС для проведения промежуточной аттестации

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:



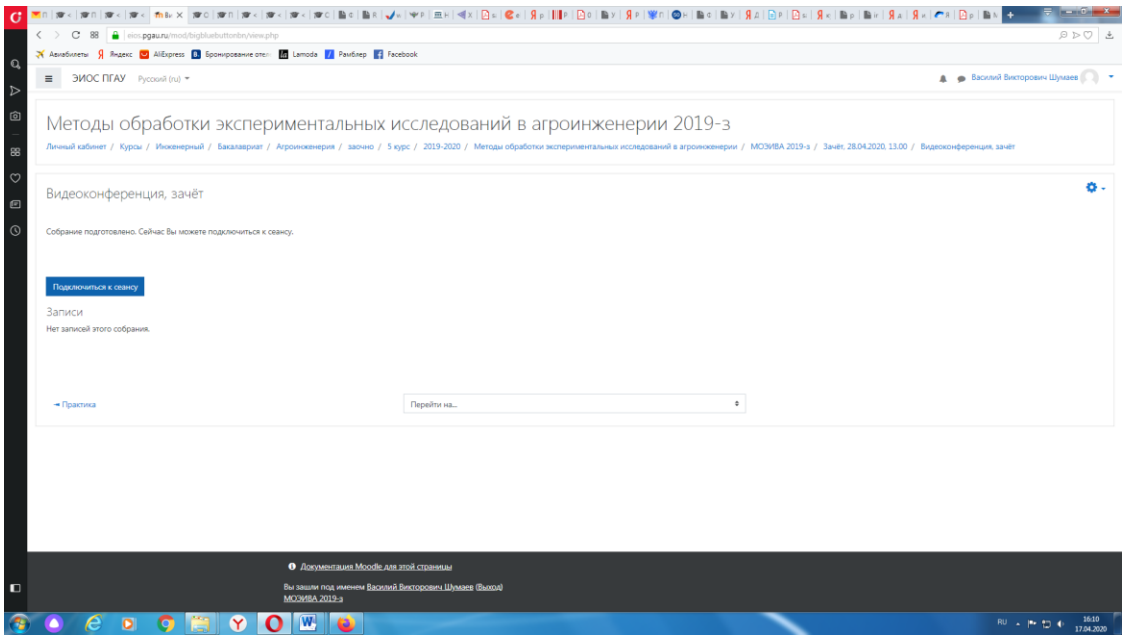
б) Задание для проведения опроса студентов. В случае проведения промежуточной аттестации в форме тестирования в раздел добавляется элемент «Тест».

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

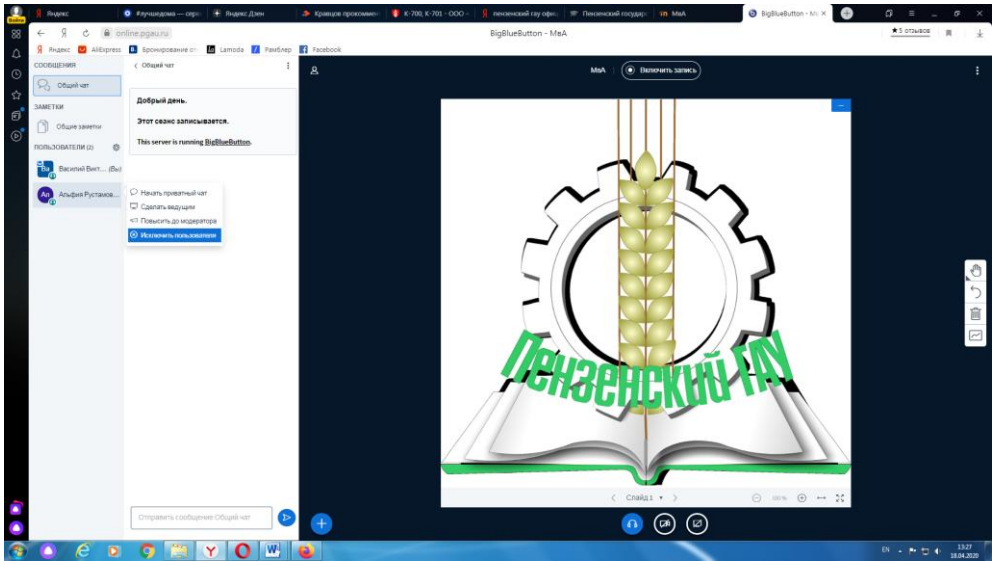
в) «Зачётно-экзаменационная ведомость». Для того, чтобы создать данный элемент, педагогическому работнику необходимо добавить элемент «файл» с названием «Зачётно-экзаменационная ведомость» в созданной теме по прохождению промежуточной аттестации. Данную ведомость педагогический работник получает по электронной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

Проведение промежуточной аттестации в форме устного собеседования

Устное собеседование (индивидуальное или групповое) проводится в формате видеоконференцсвязи в созданном разделе дисциплины, предназначенного для проведения промежуточной аттестации, для перехода в которую необходимо воспользоваться соответствующей ссылкой в разделе дисциплины. Перед началом проведения собеседования в вебинарной комнате педагогический работник выбирает «Подключится к сеансу».



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



В начале каждого собрания в обязательном порядке педагогический работник:

• включает режим видеозаписи;

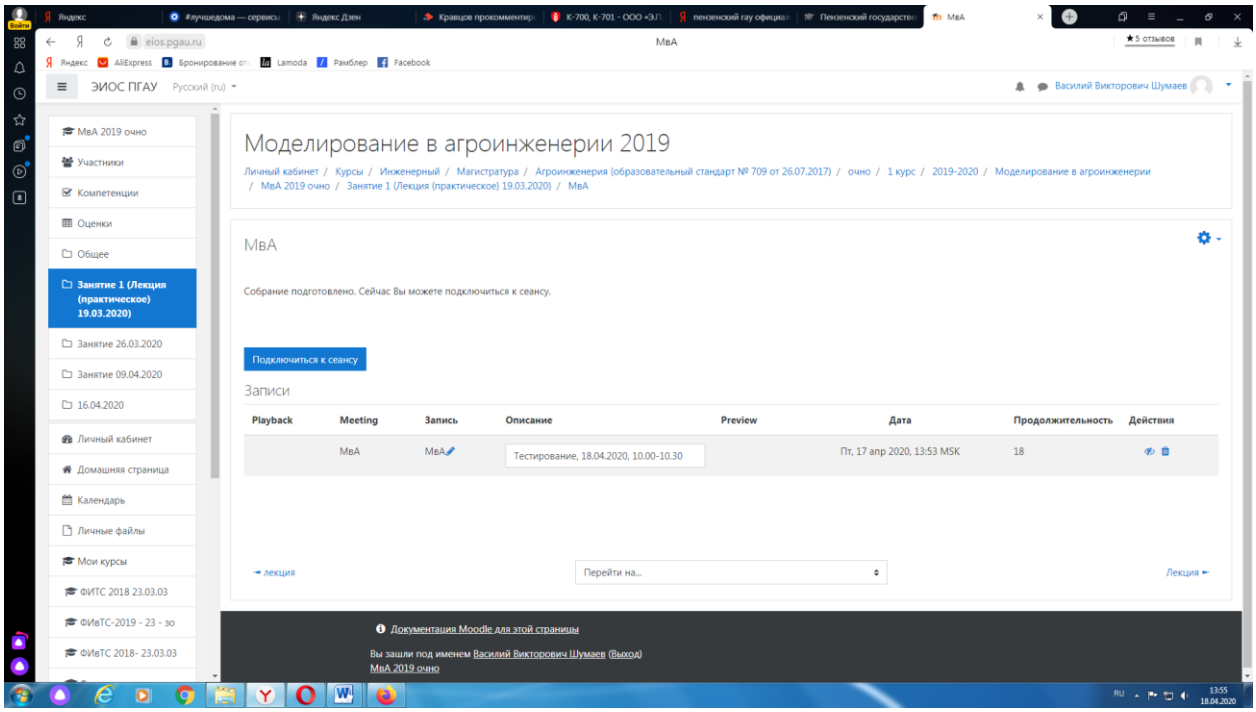
• проводит идентификацию личности обучающегося, для чего обучающийся называет отчетливо вслух свои ФИО, демонстрирует рядом с лицом в развернутом виде паспорт или иной документа, удостоверяющего личность (серия и номер документа должны быть скрыты обучающимся), позволяющего четко зафиксировать фотографию обучающегося, его фамилию, имя, отчество (при наличии), дату и место рождения, орган, выдавший документ и дату его выдачи;

• проводит осмотр помещения, для чего обучающийся, перемещая видеокамеру или ноутбук по периметру помещения, демонстрирует педагогическому работнику помещение, в котором он проходит аттестацию.

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

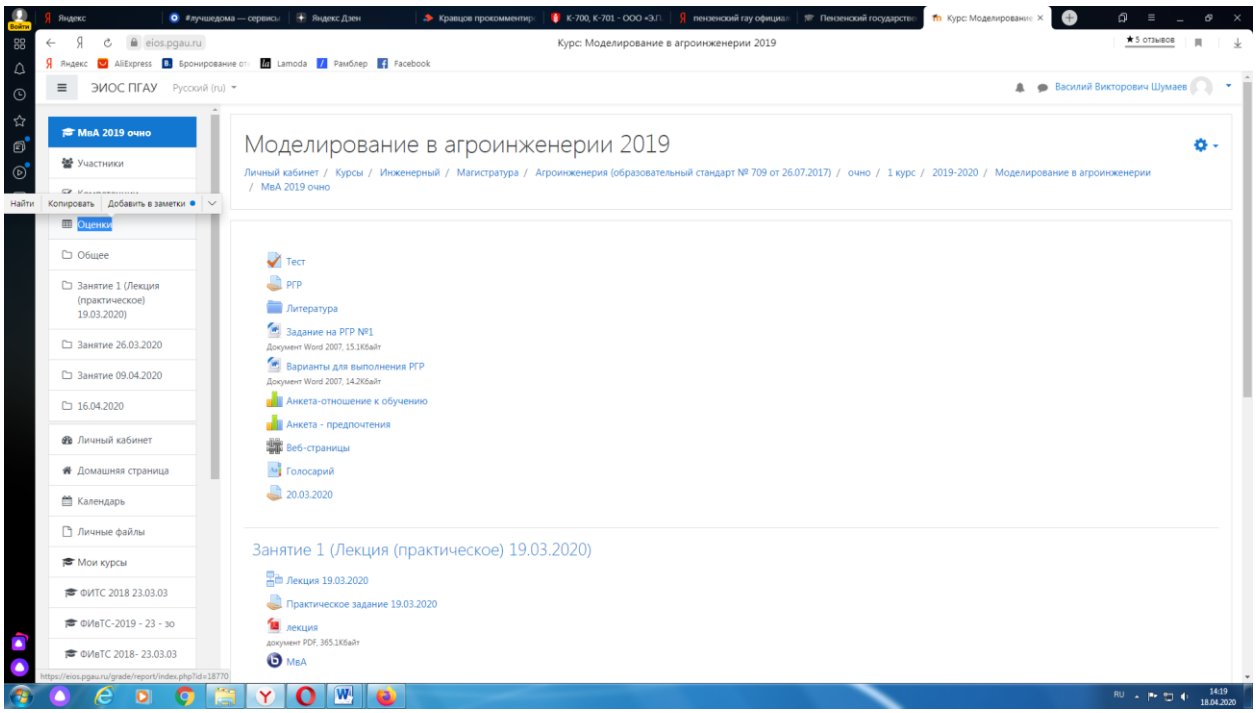
Время проведения собеседования с обучающимся не должно превышать 15 минут.

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

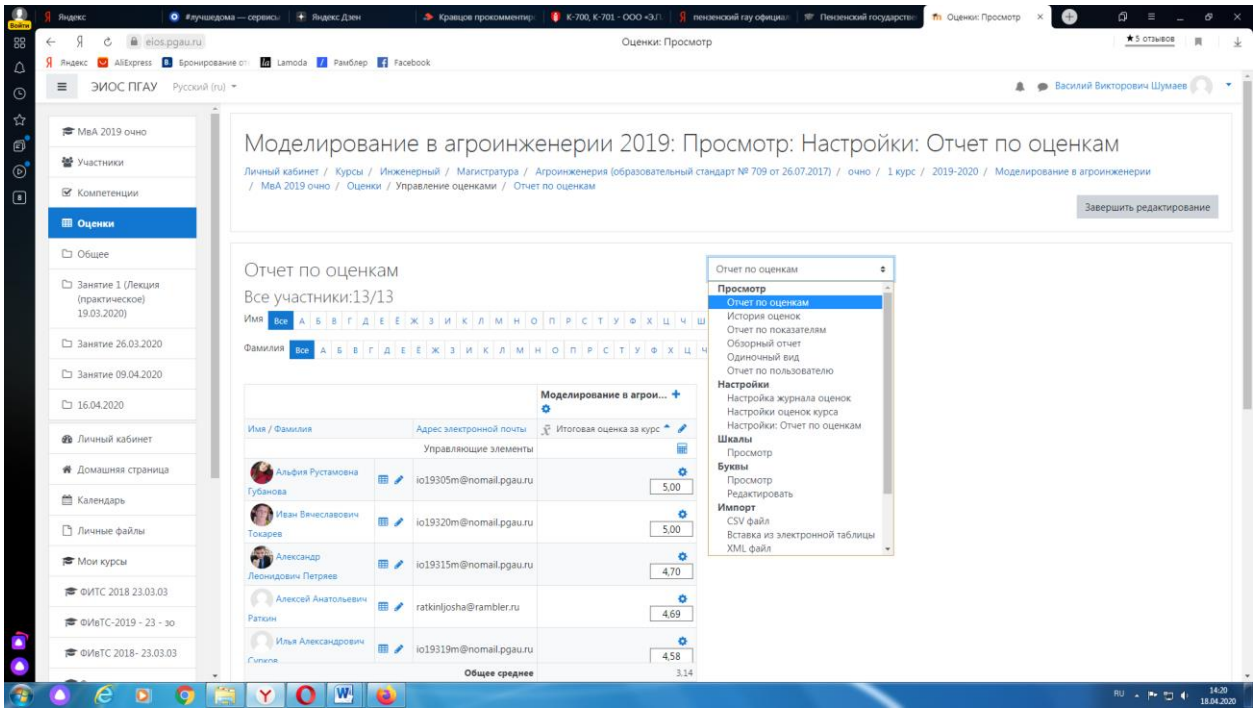


После сохранения видеозаписи педагогический работник может проставить выставленную обучающемуся оценку в электронную ведомость по следующему алгоритму.

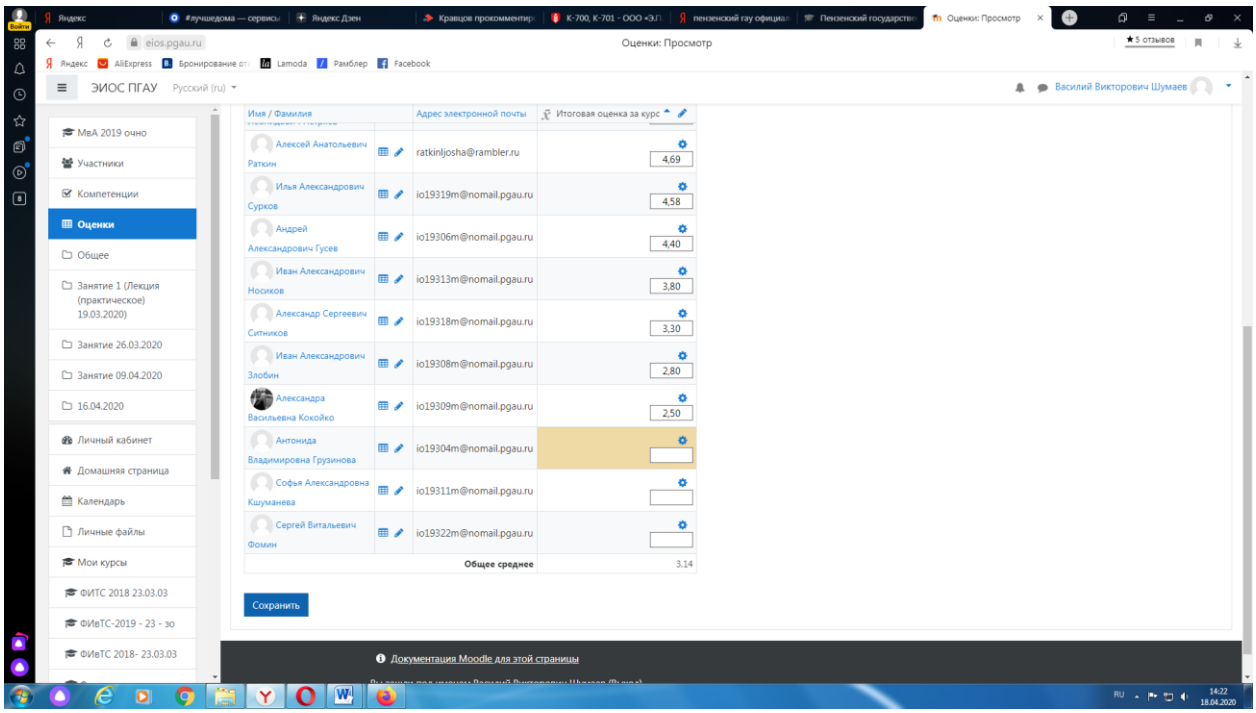
Заходим в преподаваемый курс и нажимаем на «Оценки».



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 дан-

ном 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 находится на уровне лица, фотография должна быть отображением геолокации местоположения и (или) фиксацией времени).

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

Внимание! Обучающийся, приступивший к выполнению теста раньше проведения идентификации его личности, по итогам промежуточной аттестации получает оценку неудовлетворительно. После выполнения теста обучающемуся автоматически демонстрируется полученная оценка.

В случае если в ходе промежуточной аттестации при удаленном доступе произошли сбои технических средств обучающихся, устранить которые не удалось в течение 15 минут, педагогический работник создает отдельную видеоконференцию с наименованием «Сбои технических средств», включает режим видеозаписи, для каждого обучающегося вслух озвучивает ФИО обучающегося, описывает характер технического сбоя и фиксирует факт неявки обучающегося по уважительной причине.

Фиксация результатов промежуточной аттестации

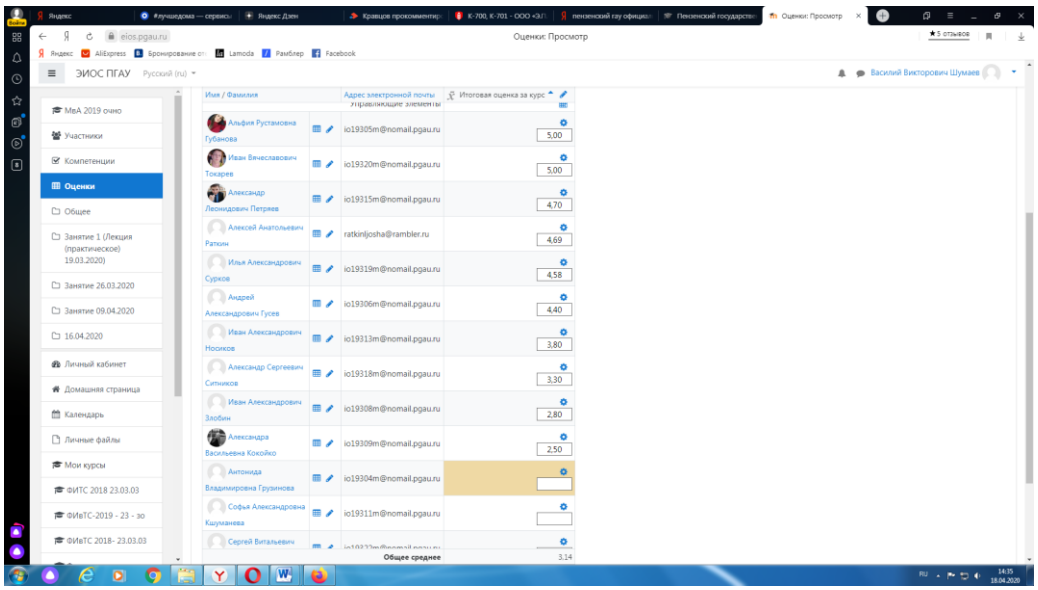
Результат промежуточной аттестации обучающегося, проведенной в форме устного собеседования, фиксируется педагогическим работником в соответствующей видеозаписи, ссылка на которую размещается в соответствующем разделе онлайн-курса в Moodle. Результат промежуточной аттестации обучающегося, проведенной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

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

Порядок освобождения обучающихся от промежуточной аттестации

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

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



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

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

Обучающийся освобождается от сдачи зачёта с оценкой, если средний балл составил:

с 3,7 до 4,4 (включительно) – 4 (хорошо);

с 4,5 до 5 баллов (включительно) – 5 (отлично).

Обучающийся освобождается от сдачи экзамена, если средний балл составил:

с 3,7 до 4,4 (включительно) – 4 (хорошо);

с 4,5 до 5 баллов (включительно) – 5 (отлично).

Критерии оценки при проведении промежуточной аттестации в форме тестирования:

При сдаче зачёта:

до 3 баллов – незачет;

от 3 до 5 баллов – зачет.

При сдаче зачёта с оценкой:

до 3 баллов – 2 (неудовлетворительно);

с 3 до 3,6 (включительно) – 3 (удовлетворительно);

с 3,7 до 4,4 (включительно) - 4 (хорошо);

с 4,5 до 5 баллов (включительно) - 5 (отлично).

При сдаче экзамена:

до 3 баллов – 2 (неудовлетворительно);

с 3 до 3,6 (включительно) – 3 (удовлетворительно);

с 3,7 до 4,4 (включительно) – 4 (хорошо);

с 4,5 до 5 баллов (включительно) – 5 (отлично).

Педагогическим работником данные критерии могут быть скорректированы пропорционально максимальной оценки за тест. Например, если максимальная

оценка составляла 10, тогда при сдаче зачёта:

до 6 баллов – незачет;

от 6 до 10 баллов – зачет.

Порядок апелляции

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.