

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«ВОРОНЕЖСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ИНЖЕНЕРНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ»**

УТВЕРЖДАЮ

Проректор по учебной работе

(подпись) **Василенко В.Н.**
(Ф.И.О.)

«25» мая 2023г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА
ДИСЦИПЛИНЫ
СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННАЯ БИОТЕХНОЛОГИЯ**

Направление подготовки
19.03.01 Биотехнология

Направленность (профиль)
Промышленная и пищевая биотехнология

Квалификация выпускника
бакалавр

Воронеж

1. Цели и задачи дисциплины

Целями освоения дисциплины «Сельскохозяйственная биотехнология» – является формирование у бакалавров знаний о необходимости, возможности и перспективах использования достижения современной биотехнологии для решения практических задач растениеводства и сельского хозяйства.

Задачи дисциплины:

- организация и проведение входного контроля сырья и материалов;
- использование типовых методов контроля качества выпускаемой продукции;
- выполнение экспериментальных исследований и испытаний по заданной методике;
- участие во внедрении результатов исследований и разработок.

2. Перечень планируемых результатов обучения, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

В результате освоения дисциплины в соответствии с предусмотренными компетенциями обучающийся должен:

№ п/п	Код компетенции	Содержание компетенции	В результате изучения учебной дисциплины обучающийся должен:		
			знать	уметь	владеть
1	ПК-9	Владение основными методами и приемами проведения экспериментальных исследований в своей профессиональной деятельности; способностью проводить стандартные и сертификационные испытания сырья, готовой продукции и технологических процессов	основные методы и приемы проведения экспериментальных исследований, методы генетической и клеточной инженерии, приемы и способы решения конкретных задач из различных областей сельскохозяйственной биотехнологии	подбирать исходный материал и применять схемы получения генетически новых форм растений и животных, проводить стандартные и сертификационные испытания сырья, готовой продукции сельскохозяйственной биотехнологии	основными методами и приемами проведения экспериментальных исследований, применяемых в сельскохозяйственной биотехнологии растений для решения практических задач

3. Место дисциплины в структуре ОП ВО

Дисциплина «Сельскохозяйственная биотехнология» относится к блоку 1 вариативной части.

4. Объем дисциплины и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины составляет 5 зачетных единиц.

Виды учебной работы	Всего академических часов, ак. ч	Распределение трудоемкости по семестрам, ак. ч
		8 семестр
Общая трудоемкость дисциплины	180	180
Контактная работа, в т.ч. аудиторные занятия	47,95	47,95
Лекции	15	15
В том числе в форме практической подготовки	15	15
Лабораторные работы	30	30

В том числе в форме практической подготовки	30	30
Консультации текущие	0,75	0,75
Консультации перед экзаменом	2	2
Виды аттестации (экзамен)	0,2	0,2
Самостоятельная работа:	98,25	98,25
Проработка материалов по конспекту лекций (тестирование, собеседование)	30	30
Проработка материалов по учебнику (тестирование, собеседование)	30,25	30,25
Подготовка к защите лабораторных работ (собеседование, тестирование)	38	38
Подготовка к экзамену	33,8	33,8

5 Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий

5.1 Содержание разделов дисциплины

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела	Трудоемкость, ак. ч
1	Введение	Национальная программа развития биотехнологии в области сельскохозяйственной биотехнологии. Основные проекты. Агросфера и стабильность биосферы. Пути увеличения продуктивности агроэкосистем при освоении основных методов и приемов проведения экспериментальных исследований, методов генетической и клеточной инженерии	11
2	Генетическая инженерия растений	Повышение продуктивности растений и улучшение их качества методами генной инженерии. Получение трансгенных растений, устойчивых к стрессовым условиям, насекомым, инфекции.	12
3	Клеточная и тканевая биотехнология в растениеводстве	Культура клеток и тканей. Техника введения в культуру <i>in vitro</i> . Культивирование изолированных клеток и тканей растений. Питательные среды для культивирования клеток и тканей. Условия культивирования. Культура каллусных тканей. Модельная кривая ростового цикла при периодическом выращивании каллусных тканей. Особенности и генетика каллусных клеток. Гормоннезависимые растительные ткани. Культура клеточных суспензий и их применение. Культура одиночных клеток. Морфогенез в каллусных тканях. Факторы, влияющие на морфогенез каллусной ткани. Культура каллусных клеток в получении веществ вторичного синтеза. Биореакторы для выращивания суспензионных культур. Микрклональное размножение растений: преимущества, этапы и методы. Техника культивирования растительных тканей на разных этапах клонального микроразмножения.	47
4	Биотехнология в животноводстве	Биотехнологический контроль воспроизводства сельскохозяйственных животных. Клеточная биотехнология. Трансплантация эмбрионов. Оплодотворение вне организма. Клонирование. Генетическая инженерия. Получение трансгенных животных.	13
5	Новейшие методы биотехнологии для повышения продуктивности в сельском хозяйстве	Технология получения биопестицидов и биогербицидов	10
6	Биотехнология кормовых препаратов	Биотехнологическая модификация растительных кормов. Получение кормовых белков. Производство незаменимых аминокислот и кормовых витаминных препаратов. Кормовые липиды. Проведение стандартных и сертификационных	43

		испытаний сырья, готовой продукции сельскохозяйственной биотехнологии	
7	Биотехнология в экологии	Экологическая доктрина в РФ. Биотехнология и биоинженерия как стратегические резервы для увеличения производства продовольствия и экологически чистой продукции.	6,25
	Консультации текущие		0,75
	Консультации перед экзаменом		2
	Экзамен		0,2
	Подготовка к экзамену		33,8

5.2 Разделы дисциплины и виды занятий

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Лекции, ак. ч	Практики, ак. ч	ЛР, ак. ч	СРО, ак. ч
1	Введение	1	-	-	10
2	Генетическая инженерия растений	2	-	-	10
3	Клеточная и тканевая биотехнология в растениеводстве	2	-	15	30
4	Биотехнология в животноводстве	3	-	-	10
5	Биотехнология в ветеринарной медицине	2	-	-	8
6	Биотехнология кормовых препаратов	2	-	15	26
7	Биотехнология в экологии	2	-	-	4,25

5.2.1 Лекции

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела	Трудоемкость раздела, ак. ч
1	Введение	Национальная программа развития биотехнологии в области сельскохозяйственной биотехнологии. Основные проекты. Агросфера и стабильность биосферы. Пути увеличения продуктивности агроэкосистем при освоении основных методов и приемов проведения экспериментальных исследований, методов генетической и клеточной инженерии	1
2	Генетическая инженерия растений	Повышение продуктивности растений и улучшение их качества методами геномной инженерии. Получение трансгенных растений, устойчивых к стрессовым условиям, насекомым, инфекции.	2
3	Клеточная и тканевая биотехнология в растениеводстве	Культура клеток и тканей. Техника введения в культуру <i>in vitro</i> . Культивирование изолированных клеток и тканей растений. Питательные среды для культивирования клеток и тканей. Условия культивирования. Культура каллусных тканей. Модельная кривая ростового цикла при периодическом выращивании каллусных тканей. Особенности и генетика каллусных клеток. Культура клеточных суспензий и их применение. Культура одиночных клеток. Культура каллусных клеток в получении веществ вторичного синтеза. Биореакторы для выращивания суспензионных культур. Микроклональное размножение растений: преимущества, этапы и методы.	3

4	Биотехнология в животноводстве	Биотехнологический контроль воспроизводства сельскохозяйственных животных. Клеточная биотехнология. Трансплантация эмбрионов. Оплодотворение вне организма. Клонирование. Генетическая инженерия. Получение трансгенных животных.	3
5	Биотехнология в ветеринарной медицине	Технология промышленного приготовления вакцин. Новые направления в создании вакцин.	2
6	Биотехнология кормовых препаратов	Биотехнологическая модификация растительных кормов. Получение кормовых белков. Производство незаменимых аминокислот и кормовых витаминных препаратов. Кормовые липиды. Проведение стандартных и сертификационных испытаний сырья, готовой продукции сельскохозяйственной биотехнологии	2
7	Биотехнология в экологии	Экологическая доктрина в РФ. Биотехнология и биоинженерия как стратегические резервы для увеличения производства продовольствия и экологически чистой продукции.	2

5.2.2 Практические занятия (семинары)

Не предусмотрены

5.2.3 Лабораторный практикум

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Тематика лабораторных занятий	Трудоемкость, ак. ч
1	Введение	-	-
2	Генетическая инженерия растений	-	-
3	Клеточная и тканевая биотехнология в растениеводстве	Приготовление и стерилизация питательной среды Мурасиге-Скуга	4
		Выделение эксплантата апекса побега картофеля и введение его in vitro	4
		Клонирование отдельных тканей моркови	4
		Микрочеренкование стерильных проростков	3
4	Биотехнология в животноводстве	-	-
5	Новейшие методы биотехнологии для повышения продуктивности в сельском хозяйстве	-	-
6	Биотехнология кормовых препаратов	Определение кислотности силоса	4
		Количественное определение молочной кислоты в силосе и сенаже	4
		Физико-химическая характеристика кормовых дрожжей	4
		Исследование физико-химического состава кормовых добавок	3
7	Биотехнология в экологии	-	-
4	Биотехнология в животноводстве	-	-

5.2.4 Самостоятельная работа обучающихся (СРО)

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Вид СРО	Трудоемкость, ак. ч
1	Введение	Проработка материалов по конспекту лекций (тестирование, собеседование)	5

		Проработка материалов по учебнику (тестирование, собеседование)	5
2	Генетическая инженерия растений	Проработка материалов по конспекту лекций (тестирование, собеседование)	5
		Проработка материалов по учебнику (тестирование, собеседование)	5
3	Клеточная и тканевая биотехнология в растениеводстве	Проработка материалов по конспекту лекций (тестирование, собеседование)	5
		Проработка материалов по учебнику (тестирование, собеседование)	5
		Подготовка к лабораторным занятиям	20
4	Биотехнология в животноводстве	Проработка материалов по конспекту лекций (тестирование, собеседование)	5
		Проработка материалов по учебнику (тестирование, собеседование)	5
5	Новейшие методы биотехнологии для повышения продуктивности в сельском хозяйстве	Проработка материалов по конспекту лекций (тестирование, собеседование)	4
		Проработка материалов по учебнику (тестирование, собеседование)	4
6	Биотехнология кормовых препаратов	Проработка материалов по конспекту лекций (тестирование, собеседование)	4
		Проработка материалов по учебнику (тестирование, собеседование)	4
		Подготовка к лабораторным занятиям	18
7	Биотехнология в экологии	Проработка материалов по конспекту лекций (тестирование, собеседование)	2
		Проработка материалов по учебнику (тестирование, собеседование)	2,25

6 Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

6.1 Основная литература

1. Бурова, Т.Е. Введение в профессиональную деятельность. Пищевая биотехнология : учебное пособие / Т.Е. Бурова. — Санкт-Петербург : Лань, 2018 Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/108329>

2. Гайнуллина М.К., Волостнова А.Н., Якимов О.А. - Основы биотехнологии переработки сельскохозяйственной продукции: учебное пособие /Казанская государственная академия ветеринарной медицины им. Н.Э. Баумана, 2019 г. Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/129425>

6.2 Дополнительная литература

1. Микробиология с основами биотехнологии (теория и практика) [Текст] : учебное пособие / Г. П. Шуваева [и др.]; ВГУИТ, Кафедра биохимии и биотехнологии. - Воронеж : ВГУИТ, 2017. - 315 с

2. Физические методы пищевой биотехнологии[Текст] : Базовые принципы и применение: в 2 ч.: учебное пособие. Ч. 1 / Л. В. Антипова, С. А. Титов, Н. П. Оботурова. - Воронеж, 2017. - 238 с

3. Белокурова, Е.С. Биотехнология продуктов растительного происхождения : учебное пособие / Е.С. Белокурова, О.Б. Иванченко. — Санкт-Петербург : Лань, 2019 Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/118619>

4. Горленко В.А., Кутузова Н.М., Пятунина С.К. Научные основы биотехнологии. Часть 1. Нанотехнологии в биологии: учебное пособие. — М.: Прометей. – 2013 Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/24003>.

6.3 Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины (модуля)

Наименование ресурса сети «Интернет»	Электронный адрес ресурса
«Российское образование» - федеральный портал	http://www.edu.ru/index.php
Научная электронная библиотека	http://www.elibrary.ru/defaulttx.asp?
Федеральная университетская компьютерная сеть России	http://www.runnet.ru/
Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам»	http://www.window.edu.ru/
Электронная библиотека ВГУИТ	http://biblos.vsu.ru/megapro/web
Сайт Министерства науки и высшего образования РФ	http://minobrnauki.gov.ru
Портал открытого on-line образования	http://npoed.ru
Информационно-коммуникационные технологии в образовании. Система федеральных образовательных порталов	http://www.ict.edu.ru/
Электронная информационно-образовательная среда ФГБОУ ВО «ВГУИТ»	http://education.vsu.ru

6.4 Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем

Используемые виды информационных технологий:

- «электронная»: персональный компьютер и информационно-поисковые (справочно-правовые) системы;
- «компьютерная» технология: персональный компьютер с программными продуктами разного назначения (ОС Windows; MSOffice; СПС «Консультант плюс»);
- «сетевая»: локальная сеть университета и глобальная сеть Internet.

Программы	Лицензии, реквизиты подтверждающего документа
Microsoft Windows 7 (64 - bit)	Microsoft Windows Professional 7 Russian Upgrade Academic OPEN 1 License No Level #47881748 от 24.12.2010 г. http://eopen.microsoft.com
Microsoft Office Professional Plus 2010	Microsoft Office Professional Plus 2010 Russian Academic OPEN 1 License No Level #48516271 от 17.05.2011 г. http://eopen.microsoft.com
Microsoft Office 2007	Microsoft Office 2007 Russian Academic OPEN No Level #44822753 от 17.11.2008 http://eopen.microsoft.com
Microsoft Office 2010	Microsoft Office 2010 Russian Academic OPEN 1 License No Level #47881748 от 24.12.2010 г. http://eopen.microsoft.com

6.5 Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Методические указания для обучающихся по освоению дисциплин (модулей) в ФГБОУ ВО ВГУИТ [Электронный ресурс] : методические указания для обучающихся на всех уровнях высшего образования / М. М. Данылиев, Р. Н. Плотникова; ВГУИТ, Учебно-методическое управление. - Воронеж : ВГУИТ, 2015. - Режим доступа : <http://biblos.vsu.ru/MegaPro/Web/SearchResult/MarcFormat/100813>. - Загл. с экрана

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

- «компьютерная» технология: персональный компьютер с программными продуктами разного назначения (ОС Windows; MSOffice)
- «сетевая»: локальная сеть университета и глобальная сеть Internet.

**ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ
ДЛЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ**

по дисциплине

СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННАЯ БИОТЕХНОЛОГИЯ

7. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Номер аудитории	Наименование объекта, подтверждающего наличие материально-технического обеспечения, с перечнем основного оборудования	Перечень основного оборудования
418	Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, лабораторных и практических занятий, занятий семинарского типа, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации (для всех направлений и специальностей)	Ферментный анализатор ПЛАГ-И, баня водяная UT 4329E, насос вакуумный Комовского, Поляриметр СМ-3, ноутбук ASUS, мультимедийный проектор ACER, экран.
414	Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, лабораторных и практических занятий, занятий семинарского типа, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации (для всех направлений и специальностей)	Акводистиллятор ДЭ-10М, термостат с охлаждением TCO-1/80, насос вакуумный Vacum-Sel, баня водяная UT 4329E, насос вакуумный Комовского, испаритель ротационный Heidolph Nei-VAP Value, прибор Сокслета-01 КШ 9/32, прибор Элекс-7М аналог прибора Чижовой, холодильник, ноутбук ASUS, мультимедийный, проектор ACER, экран.
403	Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, лабораторных и практических занятий, занятий семинарского типа, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации (для всех направлений и специальностей)	Ноутбук ASUS, мультимедийный проектор ACER, экран.
415	Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, лабораторных и практических занятий, занятий семинарского типа, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации (для всех направлений и специальностей)	Ячейка BioRad для блота Mini Trans-Blot с камерой комплект, аквадистиллятор АЭ-10 VIO, баня водяная LT-2 двухместная, вертикальная камера для электрофореза, термостат жидкостной 5 ОК-20/0,05, устройство для намотки ватных пробок, рН-метр рН-150 МИ, насос вакуумный 2VP-2, водяной термостат Дольфин ОБН-8, фотометр планшетный Start Fax 2100, принтер внешний Awareness Technology для ФП анализатора Start Fax 2100, рефрактометр ИРФ 454 Б 2М, центрифуга CR3i, горизонтальные весы, прецизионные весы, микроцентрифуга

		<p>вортекс «Microspin» FV-2400, центрифуга MiniSpin Eppendorf, термостат твердотельный с таймером ТТ-2- «Термит», источник питания Эльф-4, транслюминатор ЕТХ-20С, электрофорезная камера Sub-Cell System горизонтальная, термостат с охлаждением ТСО-1/80, термостат 93 л (инкубатор), шейкер-инкубатор Multitron с платформой, термоциклер для амплификации нуклеиновых кислот 1000, шкаф холодильный DM-105S (ШХ-0.5ДС), термостат воздушный 1/20, автоклав автоматический MLS-3020U, стерилизатор паровой ВК-75, морозильник ММ-180 «Позис», сушилка лиофильная ЛС-500, бокс ультрафиолетовый УФ-1, ферментер автоклавируемый с программно-аппаратным комплексом на базе компьютера с монитором Ф-301, ноутбук ASUS, мультимедийный, проектор ACER, экран.</p>
--	--	--

Самостоятельная работа обучающихся может осуществляться при использовании:

Зал научной литературы ресурсного центра ВГУИТ: компьютеры Regard - 12 шт.
Студенческий читальный зал ресурсного центра ВГУИТ: моноблоки - 16 шт.

8 Оценочные материалы для промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю)

8.1 **Оценочные материалы** (ОМ) для дисциплины (модуля) включают в себя:

- 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.

8.2 Для каждого результата обучения по дисциплине (модулю) определяются показатели и критерии оценивания сформированности компетенций на различных этапах их формирования, шкалы и процедуры оценивания.

ОМ представляются отдельным комплектом и **входят в состав рабочей программы дисциплины (модуля)**.

Оценочные материалы формируются в соответствии с П ВГУИТ «Положение об оценочных материалах».

Документ составлен в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению 19.03.01 Биотехнология.

1. Перечень оцениваемых компетенций

№ п/п	Индекс компетенции	Содержание компетенции (или ее части)	В результате изучения учебной дисциплины обучающиеся должны:		
			знать	уметь	владеть
1	ПК-9	Владение основными методами и приемами проведения экспериментальных исследований в своей профессиональной деятельности; способностью проводить стандартные и сертификационные испытания сырья, готовой продукции и технологических процессов	основные методы и приемы проведения экспериментальных исследований, методы генетической и клеточной инженерии, приемы и способы решения конкретных задач из различных областей сельскохозяйственной биотехнологии	подбирать исходный материал и применять схемы получения генетически новых форм растений и животных, проводить стандартные и сертификационные испытания сырья, готовой продукции сельскохозяйственной биотехнологии	основными методами и приемами проведения экспериментальных исследований, применяемых в сельскохозяйственной биотехнологии для решения практических задач

2. Паспорт фонда оценочных материалов по дисциплине

№ п/п	Контролируемые модули/разделы/темы дисциплины	Индекс контролируемой компетенции (или ее части)	Оценочные средства		Технология оценки (способ контроля)
			наименование	№№ заданий	
1	Введение	ПК-9	Тест	1-9	Процентная шкала
			Подготовка к дискуссии по теме лабораторной работы	89	Отметка по 5-ти бальной шкале
			Собеседование	93-95	Отметка по 5-ти бальной шкале
2	Генетическая инженерия растений	ПК-9	Тест	10-23	Процентная шкала
			Подготовка к дискуссии по теме лабораторной работы	90	Отметка по 5-ти бальной шкале
			Собеседование	96-100	Отметка по 5-ти бальной шкале
3	Клеточная и тканевая биотехнология в растениеводстве	ПК-9	Тест	24-62	Процентная шкала
			Подготовка к дискуссии по теме лабораторной работы	82-88	Отметка по 5-ти бальной шкале
			Собеседование	101-108	Отметка по 5-ти бальной шкале
4	Биотехнология в животноводстве	ПК-9	Тест	63-69	Процентная шкала
			Подготовка к дискуссии по теме лабораторной работы	91	Отметка по 5-ти бальной шкале

			Собеседование	109-114	Отметка по 5-ти бальной шкале
5	Биотехнология в ветеринарной медицине	ПК-9	Тест	71-74	Процентная шкала
			Подготовка к дискуссии по теме лабораторной работы	92	Отметка по 5-ти бальной шкале
			Собеседование	115-118	Отметка по 5-ти бальной шкале
6	Биотехнология кормовых препаратов	ПК-9	Тест	70, 75-81	Отметка по 5-ти бальной шкале
			Собеседование	119-125	Отметка по 5-ти бальной шкале
7	Биотехнология в экологии	ПК-9	Собеседование	126	Отметка по 5-ти бальной шкале

3. Оценочные материалы для промежуточной аттестации

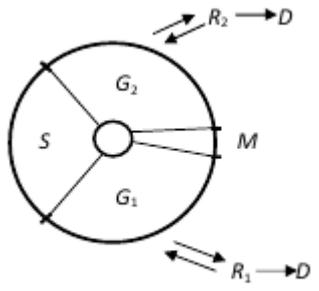
3.1 Тесты

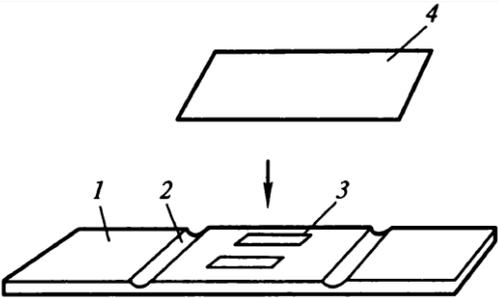
ПК-9 Выпускник должен владеть основными методами и приемами проведения экспериментальных исследований в своей профессиональной деятельности; способностью проводить стандартные и сертификационные испытания сырья, готовой продукции и технологических процессов

№ задания	Формулировка задания
1.	Высшим достижением новейшей биотехнологии является трансформация, перенос чужих донорских генов в клетки-реципиенты растений, животных и микроорганизмов, получение организмов с новыми свойствами и признаками.
2.	Применительно к растительным объектам биотехнология традиционно рассматривается в рамках следующих направлений: 1. Биотехнология производства культуры клеток, тканей и органов растений; 2. Биотехнология микроклонального размножения особей; 3..... 4.
3.	Клеточная биотехнология основана на уникальном свойстве клеток -, т.е. способности к регенерации целого организма. 1. размножении 2. тотипатентности 3. самовоспроизведении
4.	Что не включает проект «Ветеринарная биотехнология»? 1. разработку и производство новых растений 2. вакцин 3. лекарственных препаратов
5.	Проект «Биоценозы почв» подразумевает разработку теоретических и практических основ: 1. создание экспериментальных моделей трансгенных животных 2. биологического земледелия 3. производство современных биопестицидов
6.	Часть биосферы, которую человек использует для сельскохозяйственного производства, называется
7.	Развитие сельскохозяйственных технологий и распространение их на все континенты разрушает: 1. способность живых организмов к размножению 2. видообразование 3. биоразнообразию
8.	Термин «зеленая революция» впервые употребил: 1. В.Гауд

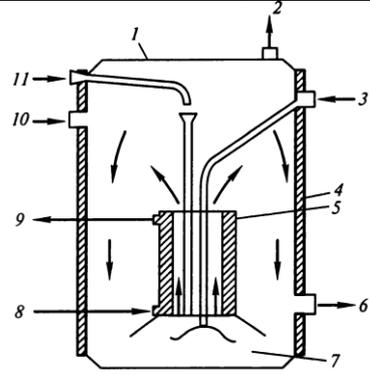
	2. Н. Борлауг 3. Н.И. Вавилов		
9.	В основе большинства классических методов биотехнологии используются процессы и в большинстве случаев объектами исследований являются микроорганизмы.		
10.	Получением трансгенных растений занимается... 1. микробиология 2. генетика 3. генетическая инженерия 4. клеточная инженерия		
11.	Определите объекты для работы различных отраслей биотехнологии <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 50%; padding: 5px;"> 1. клеточная биотехнология 2. генетическая инженерия 3. соматическая гибридизация 4. промышленная микробиология </td> <td style="width: 50%; padding: 5px;"> а) протопласты б) культуры клеток и тканей в) культуры микроорганизмов г) ДНК и гены </td> </tr> </table>	1. клеточная биотехнология 2. генетическая инженерия 3. соматическая гибридизация 4. промышленная микробиология	а) протопласты б) культуры клеток и тканей в) культуры микроорганизмов г) ДНК и гены
1. клеточная биотехнология 2. генетическая инженерия 3. соматическая гибридизация 4. промышленная микробиология	а) протопласты б) культуры клеток и тканей в) культуры микроорганизмов г) ДНК и гены		
12.	Направление биотехнологии, основанное на работе с культурами клеток и тканей, получило название инженерия.		
13.	Комплекс методов, позволяющий культивировать клетки называется технологией: 1. in vivo 2. ex vitro 3. in vitro 4. in situ		
14.	Самой крупной органеллой клетки является: 1. аппарат Гольджи 2. митохондрия 3. лизосома 4. ядро		
15.	Основным свойством ДНК является способность к ... 1. фосфорилированию 2. аминированию 3. самовоспроизведению 4. синтезу		
16.	В каких структурах клетки не содержится ДНК? 1. митохондриях 2. пластидах 3. ядре 4. лизосомы		
17.	В синтезе белка участвуют ... 1. и-РНК 2. РНК-полимераза 3. рибосомы 4. т-РНК		
18.	Генетическую инженерию называют также технологией ДНК.		
19.	В качестве векторов для переноса генетической информации в клетки растений могут быть использованы ... 1. бактериофаги 2. плазмиды 3. вирусы 4. ферменты		
20.	В качестве векторов для переноса генетической информации в бактерии используют: 1. бактериофаги		

	<ol style="list-style-type: none"> 2. плазмиды 3. вирусы 4. ферменты 								
21.	<p>Для выявления трансгенных клеток применяют маркерные (репортерные) гены. Ген люциферазы обеспечивает:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. свечение клеток в темноте 2. свечение клеток под ультрафиолетовыми лучами 3. синтез нетипичных аминокислот нопалина и октопина 								
22.	<p>Установите правильную последовательность: Для доказательства переноса гена в организм последовательно проводят исследования:</p> <table border="1" style="width: 100%;"> <tr> <td style="width: 10%;">1</td> <td>Стабильности работы гена</td> </tr> <tr> <td>2</td> <td>Присутствия в геноме переносимого гена</td> </tr> <tr> <td>3</td> <td>Фенотипического проявления гена у растения-регенеранта</td> </tr> <tr> <td>4</td> <td>Присутствия маркерного гена</td> </tr> </table>	1	Стабильности работы гена	2	Присутствия в геноме переносимого гена	3	Фенотипического проявления гена у растения-регенеранта	4	Присутствия маркерного гена
1	Стабильности работы гена								
2	Присутствия в геноме переносимого гена								
3	Фенотипического проявления гена у растения-регенеранта								
4	Присутствия маркерного гена								
23.	<p>Основным запасным веществом зерновых культур является:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. жир 2. крахмал 3. белок 4. сахароза 								
24.	<div style="text-align: center;"> </div> <p>Что представлено на рисунке? Дайте краткую аннотацию.</p>								
25.	<p>Необратимое увеличение размеров и массы клетки, органа и всего организма, связанное с новообразованием элементов и структур называют</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. рост 2. развитие 3. онтогенез 								
26.	Рост является частью (индивидуального) развития.								
27.	Неравноценность противоположных полюсов клетки, органа, целого организма называют (полярность).								
28.	<p>Как называются ориентированные движения органов в ответ на одностороннее действие внешних факторов?</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. таксис 2. тропизмы 3. тотипотентность 								
29.	Способность клетки реализовывать генетическую информацию, обеспечивающую ее дифференцировку и развитие до целого организма называют (тотипотентность).								
30.	<p>Увеличение линейных размеров органа растения вдоль его морфологической оси путем нарастания базального (нижнего) конца:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. интеркалярный рост 2. апикальный 3. базальный 								

31.	 <p>Что представлено на рисунке? Расшифруйте подписи к рисунку.</p>								
32.	<p>Возникновение различий в составе белков-ферментов, в способности к синтезу запасных веществ или вторичных метаболитов и в других изменениях в клетке, влияющих на обмен веществ называют</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. анатомической дифференцировкой 2. биохимической 3. физиологической 								
33.	<p>При механическом повреждении растения, а также в экспериментальных условиях дедифференцировка приводит к образованию(каллуса) – ткани, которая характеризуется быстрым ростом и отсутствием строгой пространственной организации веретен деления составляющих ее клеток.</p>								
34.	<p>Укажите механизм действия фитогормонов:</p> <table border="1" data-bbox="260 911 1112 1068"> <tr> <td data-bbox="260 911 563 1068"> <ol style="list-style-type: none"> 1. Гиббереллины. 2. Цитокинины. 3. Этилен </td> <td data-bbox="563 911 1112 1068"> <ol style="list-style-type: none"> а) торможение роста стебля в длину; б) резкое усиление роста стебля; в) влияние на деление клеток; г) влияние на направление дифференциации клеток </td> </tr> </table>	<ol style="list-style-type: none"> 1. Гиббереллины. 2. Цитокинины. 3. Этилен 	<ol style="list-style-type: none"> а) торможение роста стебля в длину; б) резкое усиление роста стебля; в) влияние на деление клеток; г) влияние на направление дифференциации клеток 						
<ol style="list-style-type: none"> 1. Гиббереллины. 2. Цитокинины. 3. Этилен 	<ol style="list-style-type: none"> а) торможение роста стебля в длину; б) резкое усиление роста стебля; в) влияние на деление клеток; г) влияние на направление дифференциации клеток 								
35.	<p>Укажите местонахождение фитогормонов:</p> <table border="1" data-bbox="260 1097 1112 1348"> <tr> <td data-bbox="260 1097 563 1348"> <ol style="list-style-type: none"> 1. Ауксины. 2. Абсцизовая кислота. 3. Гиббереллины </td> <td data-bbox="563 1097 1112 1348"> <ol style="list-style-type: none"> а) верхушки стебля; б) молодые растущие части листьев; в) в основном в листьях, а также в разных растущих частях растительного организма; г) преимущественно в хлоропластах листьев, в меньших количествах в цитозоле, в вакуолях </td> </tr> </table>	<ol style="list-style-type: none"> 1. Ауксины. 2. Абсцизовая кислота. 3. Гиббереллины 	<ol style="list-style-type: none"> а) верхушки стебля; б) молодые растущие части листьев; в) в основном в листьях, а также в разных растущих частях растительного организма; г) преимущественно в хлоропластах листьев, в меньших количествах в цитозоле, в вакуолях 						
<ol style="list-style-type: none"> 1. Ауксины. 2. Абсцизовая кислота. 3. Гиббереллины 	<ol style="list-style-type: none"> а) верхушки стебля; б) молодые растущие части листьев; в) в основном в листьях, а также в разных растущих частях растительного организма; г) преимущественно в хлоропластах листьев, в меньших количествах в цитозоле, в вакуолях 								
36.	<p>Периодизация индивидуального развития</p> <table border="1" data-bbox="260 1377 1112 1659"> <tr> <td data-bbox="260 1377 563 1444">1. эмбриональный этап</td> <td data-bbox="563 1377 1112 1444">развития зародыша от до созревания семени</td> </tr> <tr> <td data-bbox="260 1444 563 1534">2. ювенильный этап</td> <td data-bbox="563 1444 1112 1534">включает семян, характеризуется накоплением массы</td> </tr> <tr> <td data-bbox="260 1534 563 1601">3. этап зрелости</td> <td data-bbox="563 1534 1112 1601">характеризуется заложением органов, их ростом и развитием</td> </tr> <tr> <td data-bbox="260 1601 563 1659">4. этап старости</td> <td data-bbox="563 1601 1112 1659">от полного прекращения плодоношения до организма</td> </tr> </table>	1. эмбриональный этап	развития зародыша от до созревания семени	2. ювенильный этап	включает семян, характеризуется накоплением массы	3. этап зрелости	характеризуется заложением органов, их ростом и развитием	4. этап старости	от полного прекращения плодоношения до организма
1. эмбриональный этап	развития зародыша от до созревания семени								
2. ювенильный этап	включает семян, характеризуется накоплением массы								
3. этап зрелости	характеризуется заложением органов, их ростом и развитием								
4. этап старости	от полного прекращения плодоношения до организма								
37.	<p>Клеточные технологии, основанные на культивировании in (vitro) органов, тканей, клеток и изолированных протопластов высших растений, могут облегчить и ускорить традиционный процесс создания новых (сортов) и видов.</p>								
38.	<p>Первые работы по культуре тканей древесных растений были опубликованы в середине 20-х годов XX-го столетия и связаны с именем:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Готре 2. Пирузяна 3. Габерландта 								
39.	<p>Первыми растениями, доведенными до почвенной культуры, были (регенеранты) осины.</p>								
40.	<p>Массовое бесполое размножение растений <i>in vitro</i>, при котором полученные особи растений генетически идентичны исходному экземпляру:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. каллусогенез 								

	<ol style="list-style-type: none"> 2. микроклональное размножение 3. микрочеренкование
41.	Цель прикладной генетической инженерии заключается в (конструировании) рекомбинантных молекул ДНК.
42.	Для удобства проведения дезинфекции полы, стены и потолок в биотехнологической лаборатории должны иметь покрытие: <ol style="list-style-type: none"> 1. водостойкое 2. водонепроницаемое 3. ультрафиолетостойчивое
43.	Обеспечить посадку растительных эксплантов на питательную среду без заражения микроорганизмами позволяют: <ol style="list-style-type: none"> 1. ламинар-боксы 2. шейкер-качалки 3. термостаты
44.	Для управления процессами формообразования в культуре тканей необходимы биологические регуляторы роста и развития: <ol style="list-style-type: none"> 1. витамины 2. фитогормоны 3. антибиотики
45.	В качестве уплотнителя и заменителя агар-агара используют <ol style="list-style-type: none"> 1. полиакриламидные гели 2. гумми-вещества 3. маточные растворы макросолей
46.	Растворы фитогормонов желательно готовить <ol style="list-style-type: none"> 1. непосредственно перед работой со средами 2. за 1-2 дня до работы со средами
47.	Группа меристематических клеток, организованных в ростовой центр, занимающая терминальное положение в побеге или корне и обеспечивающая образование всех органов и первичных тканей называется: <ol style="list-style-type: none"> 1. периблема 2. апикальная меристема 3. плерома
48.	 <p>Что представлено на рисунке? Как это применяется в биотехнологии растений?</p>
49.	Когда невозможно осуществить оплодотворение между wybranными парами растений в естественных условиях проводят оплодотворение
50.	Выращивание зародышей в искусственной питательной среде называется..... (эмбриокulturой)
51.	Эмбриокultura дает возможность вырастить (гибридные) растения из неполноценных зародышей.
52.	Суспензионные культуры культивируют в: <ol style="list-style-type: none"> 1. в глубинных культурах 2. на гидропонике 3. жидкой среде 4. твердой среде
53.	Для мутагенеза удобнее использовать <ol style="list-style-type: none"> 1. гаплоиды 2. диплоиды

54.	Верно, что гаплоидные особи стерильны? 1. да 2. нет
55.	Получение гаплоидных растений на искусственной питательной среде из изолированных семязачек 1. гиногенез 2. онтогенез 3. партеногенез
56.	Криосохранение – это способ сохранения клеток: 1. в жидком азоте 2. в лиофилизированном состоянии 3. в жидком кислороде 4. во льду
57.	Абсолютный покой, при котором прекращаются процессы в биологических объектах наступает при температуре замерзания жидкого азотаградусов.
58.	Селекция, при которой выживает лишь определенный искомый мутантный тип клеток называется 1. тотальная 2. прямая 3. непрямая
59.	Метод кокультивации с является одним из самых распространенных методов получения трансгенных двудольных растений.
60.	Для прямого переноса генов в растительные клетки очень часто используется трансформация растительных 1. хлоропластов 2. протопластов 3. митохондрий
61.	Один из методов, используемых для защиты экзогенного генетического материала, который вводится в протопласты растений, от действия нуклеаз – это упаковка в
62.	Для получения протопластов клетки растений обрабатывают ферментами ... 1. целлюлазами 2. пектиназами 3. пероксидазами 4. хитиназами
63.	Оплодотворение яйцеклеток у млекопитающих осуществляется в
64.	Оплодотворение in vitro для развития эмбрионов у животных проводят в капле модифицированной среды 1. Кесслера 2. Тироида 3. SDS- бульон
65.	Термин «капацитация» характеризует физиологические изменения до оплодотворения: 1. сперматозоида 2. яйцеклетки
66.	Фолликулярные клетки играют важную роль в питании.....
67.	Одним из наиболее выдающихся достижений первой половины XX в. в области физиологии размножения животных следует считать открытие основных функций: 1. гипоталамуса 2. передней доли гипофиза 3. коры больших полушарий
68.	Познание закономерностей процесса воспроизведения у самок сельскохозяйственных животных базировалось на определении динамики секреции и гормонов в разные фазы полового цикла.
69.	Самки млекопитающих рождаются с большим числом клеток. Однако большинство из них погибают в результате атрезии фолликулов.
70.	Важность определения содержания каротина в сельскохозяйственных кормах заключается не только в том, что он является важным фотосинтетическим пигментом, но и имеет большое народнохозяйственное значение, т.к. является провитамином витамина ...

	<ol style="list-style-type: none"> 1. А 2. Д 3. С 4. В
71.	Начало развитию ветеринарной биотехнологии положил , разработавший еще в конце XIX в. первую вакцину для животных.
72.	Основные требования, предъявляемые к вакцинам: <ol style="list-style-type: none"> 1. отсутствие живых клеток патогенов; 2. высокая иммуногенность и безвредность; 3. быстрое действие.
73.	Вакцины подразделяются на две группы: <ol style="list-style-type: none"> 4. корпускулярные 5. компонентные
74.	Если болезнь, вызываемая одним видом микроорганизма, профилактруется вакциной, приготовленной из другого вида микроорганизма, то такая вакцина называется
75.	Для образования клеток и тканей организма, а также поддержания его жизненных функций должен осуществляться постоянный синтез структурных и других форм <ol style="list-style-type: none"> 1. углеводов 2. белков 3. жиров
76.	Валин, лейцин, изолейцин, метионин, триптофан относятся к аминокислотами. незаменимым
77.	Кормовые и пищевые белки, имеющие оптимальное содержание незаменимых аминокислот, называют биологически белками.
78.	В результате изучения различных организмов было выяснено, что высокой интенсивностью синтеза белков отличаются многие
79.	Для получения кормовых дрожжей применяется технология их выращивания в специальных аппаратах —
80.	 <p>Что изображено на рисунке? Для какой цели данный аппарат используется в биотехнологии кормовых препаратов?</p>
81.	Ценным источником хорошо сбалансированных по аминокислотному составу белков являются клетки многих микроскопических грибов.

3.2 Вопросы по теме лабораторных работ

ПК-9 Выпускник должен владеть основными методами и приемами проведения экспериментальных исследований в своей профессиональной деятельности; способностью проводить стандартные и сертификационные испытания сырья, готовой продукции и технологических процессов

№ задания	Формулировка задания
-----------	----------------------

82.	Как устроена биотехнологическая лаборатория?
83.	Как простерилизовать питательные среды, посуду, дистиллированную воду, инструменты?
84.	Как происходит стерилизация помещения лаборатории?
85.	Какие стерилизующие растворы используются для растительных эксплантов?
86.	Какие вещества входят в состав питательных сред, и какую функцию они выполняют в культуре клеток и тканей in vitro?
87.	Как получают стерильные проростки и для чего их используют?
88.	Из каких областей экспланта образуется каллус?

3.3 Вопросы к экзамену

ПК-9 Выпускник должен владеть основными методами и приемами проведения экспериментальных исследований в своей профессиональной деятельности; способностью проводить стандартные и сертификационные испытания сырья, готовой продукции и технологических процессов

№ задания	Формулировка задания
89.	Национальная программа развития биотехнологии в области сельскохозяйственной биотехнологии.
90.	Агросфера и стабильность биосферы.
91.	Пути увеличения продуктивности агроэкосистем.
92.	Основные этапы технологии генно-инженерного улучшения качества растений.
93.	Получение трансгенных растений, устойчивых к стрессовым условиям.
94.	Получение трансгенных растений, устойчивых к насекомым.
95.	Получение трансгенных растений, устойчивых к инфекции.
96.	Трансгенные растения – продуценты лекарственных препаратов.
97.	Роль культуры изолированных тканей в биотехнологии.
98.	Культивирование изолированных клеток и тканей растений. Техника введения в культуру in vitro.
99.	Питательные среды для культивирования клеток и тканей растений
100.	Культура каллусных тканей. Модельная кривая ростового цикла при периодическом выращивании каллусных тканей.
101.	Особенности и генетика каллусных клеток.
102.	Культура клеточных суспензий и применение в растениеводстве.
103.	Культура одиночных клеток. Особенности выделения.
104.	Микроклональное размножение растений: этапы и методы.
105.	Эндокринный контроль воспроизводительной функции у животных.
106.	Регулирование полового цикла у животных.
107.	Особенности трансплантации эмбрионов животных. Стимуляция суперовуляции. Извлечение, пересадка и хранение эмбрионов.
108.	Оплодотворение яйцеклеток животных вне организма. Капацитация сперматозоидов.
109.	Клонирование животных (на примере получения однояйцевых близнецов)
110.	Технология получения трансгенных животных.
111.	Вакцины и их классификация.
112.	Технология промышленного приготовления вакцин.
113.	Методы выделения и концентрирования микроорганизмов и продуктов микробного синтеза.
114.	Новые направления в создании вакцин.
115.	Получение кормовых белков: проблемы и перспективы.
116.	Кормовые белки из водорослей.
117.	Белковые концентраты из бактерий.
118.	Белки микроскопических грибов.
119.	Кормовые белковые концентраты из растений.
120.	Производство незаменимых аминокислот и кормовых витаминных препаратов.
121.	Кормовые липиды и их получение.
122.	Экологическая доктрина в РФ.

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

Процедуры оценивания в ходе изучения дисциплины знаний, умений и навыков, характеризующих этапы формирования компетенций, регламентируются положениями:

- П ВГУИТ 2.4.03 – 2017 Положение о курсовых, экзаменах и зачетах;
- П ВГУИТ 4.1.02 – 2017 Положение о рейтинговой оценке текущей успеваемости.

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

Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания для каждого результата обучения по дисциплине

Результаты обучения по этапам формирования компетенций	Методика оценки (продукт или процесс)	Показатель оценивания	Критерии оценивания сформированности компетенций	Шкала оценивания	
				Академическая оценка или баллы	Уровень освоения компетенции
<i>ПК-9 владение основными методами и приемами проведения экспериментальных исследований в своей профессиональной деятельности; способностью проводить стандартные и сертификационные испытания сырья, готовой продукции и технологических процессов</i>					
ЗНАТЬ: основные методы и приемы проведения экспериментальных исследований, методы генетической и клеточной инженерии, приемы и способы решения конкретных задач из различных областей сельскохозяйственной биотехнологии	Тест	Результат тестирования	менее 60 % правильных ответов	Не зачтено	Не освоена
			60-100 % правильных ответов	Зачтено	Освоена
	Собеседование (экзамен)	Уровень владения материалом	Студент не знает основные методы генетической и клеточной инженерии, не имеет представления о приемах и способах решения конкретных задач сельскохозяйственной биотехнологии	Не зачтено	Не освоена
			Студент демонстрирует знание основных методов генетической и клеточной инженерии, а также приемов и способов решения конкретных задач из различных областей сельскохозяйственной биотехнологии	Зачтено	Освоена
УМЕТЬ: подбирать исходный материал и применять схемы получения генетически новых форм растений и животных, проводить стандартные и сертификационные испытания сырья, готовой продукции сельскохозяйственной биотехнологии	лабораторные работы	Дискуссия по теме лабораторного занятия	Студент не ориентируется в современных направлениях и методах биотехнологии, не может правильно подобрать исходный материал растений, не может применить известные схемы получения генетически новых растительных и животных форм, не может правильно подобрать и составить питательную среду для культивирования растительного материала	Не зачтено	Не освоена
			Студент безошибочно ориентируется в современных направлениях и методах биотехнологии, может правильно подобрать исходный материал растений, способен применить известные схемы получения генетически новых растительных и животных форм, может правильно подобрать и составить питательную среду для культивирования растительного материала	Зачтено	Освоена

владеть основными методами и приемами проведения экспериментальных исследований, применяемых в сельскохозяйственной биотехнологии для решения практических задач	Лабораторные работы	Содержание решения	обучающийся грамотно разобрался в ситуации, выявил причины случившейся ситуации, предложил несколько альтернативных вариантов выхода из сложившейся ситуации	зачтено	Освоена (повышенный)
			обучающийся разобрался в ситуации, выявил причины случившейся ситуации, предложил один вариант выхода из сложившейся ситуации	зачтено	Освоена (повышенный)
			обучающийся разобрался в сложившейся ситуации, однако не выявил причины случившегося и не предложил вариантов решения	зачтено	Освоена (базовый)
			обучающийся не разобрался в сложившейся ситуации, не выявил причины случившегося и не предложил вариантов решения	не зачтено	Не освоена (недостаточный)