### МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования

## «КУБАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ имени И. Т. ТРУБИЛИНА»

### ФАКУЛЬТЕТ ПЕРЕРАБАТЫВАЮЩИХ ТЕХНОЛОГИЙ

### **УТВЕРЖДАЮ**

Декан факультета

перерабатывающих технологий

доцент А.В. Степовой

leapeg 2020 r.

## Рабочая программа дисциплины

### БИОТЕХНОЛОГИЯ (В ТОМ ЧИСЛЕ БИОНАНОТЕХНОЛОГИЯ)

(Адаптированная рабочая программа для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов, обучающихся по адаптированным основным профессиональным образовательным программам высшего образования)

Направление подготовки 06.06.01 Биологические науки

Направленность Биотехнология (в том числе бионанотехнология)

> Уровень высшего образования Аспирантура

> > Форма обучения Очная, заочная

> > > Краснодар 2020

Рабочая программа дисциплины «Биотехнология (в том числе бионанотехнология)» разработана на основе ФГОС ВО 06.06.01 Биологические науки утвержденного приказом Министерства образования и науки РФ от 30 июля 2014 г. № 871

Автор:

канд. биол. наук, доцент

Г. А. Плутахин

Рабочая программа обсуждена и рекомендована к утверждению решением кафедры биотехнологии, биохимии и биофизики протокол от  $16.03.2020~\mathrm{r}$ . Note 30

Заведующий кафедрой доктор с.-х. наук, профессор

А. И. Петенко

Рабочая программа одобрена на заседании методической комиссии факультета перерабатывающих технологий, протокол от 18.03.2020 г. № 7.

Председатель методической комиссии, доктор техн. наук, профессор

Е. В. Щербакова

Руководитель основной профессиональной образовательной программы доктор с.-х. наук, профессор

Ими Д.И. Петенко

### 1 Цель и задачи освоения дисциплины

**Цель** освоения дисциплины «Биотехнология (в том числе бионанотехнология)» являются формирование у обучающихся представлений о биотехнологических методах для дальнейшего их использования в научной и педагогической практике

### Задачи:

- познакомить студентов с основами генно-инженерных принципов создания продуцентов;
- познакомить студентов с основами микробиологической технологии и методов культивирования клеток;
  - познакомить студентов с основами биотехнологических технологий;
- познакомить студентов с основами с путями решения биоконверсии отходов с/х производства.

## 2 Перечень планируемых результатов по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

## В результате освоения дисциплины формируются следующие компетенции:

- УК-1 Способностью к критическому анализу и оценке современных научных достижений, генерированию новых идей при решении исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных областях
- УК-2 Способностью проектировать и осуществлять комплексные исследования, в том числе междисциплинарные, на основе целостного системного научного мировоззрения с использованием знаний в области истории и философии науки.
- УК-3 Готовностью участвовать в работе российских и международных исследовательских коллективов по решению научных и научно-образовательных задач.
- УК-5 Способностью планировать и решать задачи собственного профессионального и личностного развития.
- ОПК-1 Способностью самостоятельно осуществлять научно-исследовательскую деятельность в соответствующей профессиональной области с использованием современных методов исследования и информационно-коммуникационных технологий;
- ПК1 Способность к профессиональной эксплуатации современного биотехнологического оборудования и научных приборов в соответствии с направлением подготовки;

- ПК-4 способностью осуществлять сбор, анализ научно-технической информации, отечественного и зарубежного опыта по тематике исследования в биотехнологии (в том числе бионанотехнологии)
- ПК-2 Способность к самостоятельному обучению новым методам исследований, к изменению научного и научно-производственного профиля своей профессиональной деятельности.
- ПК-3 Готовность представлять результаты выполненной работы в виде научно-технических отчетов, обзоров, научных докладов и публикаций с использованием современных возможностей информационных технологий и с учетом требований по защите интеллектуальной собственности;
- ПК-5 способность преподавать дисциплины биотехнология (в том числе бионанотехнология) и разрабатывать соответствующие учебно-методические материалы в образовательных организациях высшего образования, дополнительного профессионального образования, профессиональных организациях;
- ПК-6 владением методами и инструментальными средствами, способствующими интенсификации познавательной деятельности в биотехнологии (в том числе бионанотехнологии)

### 3 Место дисциплины в структуре ОП аспирантуры

«Биотехнология (в том числе бионанотехнология)» является дисциплиной основной части ОПОП ВО подготовки обучающихся по направлению 06.06.01 «Биологические науки», направленность «Биотехнология (в том числе бионанотехнология)»

## 4 Объем дисциплины (108 часа, 3 зачетные единицы)

Виды учебной работы	Объем	, часов
	Очная	Заочная
Контактная работа	49	39
в том числе:		
— аудиторная по видам	46	36
учебных занятий		
— лекции	24	16
— семинары	22	20
— внеаудиторная	3	3
— зачет	-	-
— экзамен	3	3
Самостоятельная работа	59	69
в том числе:		
— прочие виды самостоя-	59	69
тельной работы		

Итого по дисциплине	108	108
---------------------	-----	-----

## 5 Содержание дисциплины

По итогам изучаемого курса студенты (обучающиеся) сдают экзамен. Дисциплина изучается на 2 курсе, в 4 семестре.

Содержание и структура дисциплины по очной форме обучения

No	Тема.	(1)	Семестр	Виды учеб самостоятел	оной работы, пьную работу оемкость (в ч	включая студентов
п/п	Основные вопросы.	Формируемы	Сем	Лекции	Семинары	Самостоя- тельная работа
1	История развития биотехнологии и основные ее аспекты. 1. Основные периоды развития 2. Классификация разделов. 3. Основные продущент	ОПК-1 ПК-1 ПК-2 ПК-3 ПК-4 ПК-5 ПК-6 УК-1 УК-2 УК-3 УК-5	4	2	2	5
2	Общая биология, микробиология и физиология клеток 1. Особенности физиологии основных продуцентов 2. Особенности структуры генома и размножения	ОПК-1 ПК-1 ПК-2 ПК-3 ПК-4 ПК-5 ПК-6 УК-1 УК-2 УК-3 УК-5	4	2	2	5
3	Способы культивирования микроорганизмов 1. Непрерывное культивирование 2. Периодическое культивирование	ОПК-1 ПК-1 ПК-2 ПК-3 ПК-4 ПК-5 ПК-6 УК-1 УК-2 УК-3 УК-5	4	2	2	5

№	Тема.	Формируемые компетенции	естр	самостоятел	бной работы, тьную работу оемкость (в ч	студентов
п/п	Основные вопросы.	Формируемы	Семестр	Лекции	Семинары	Самостоя- тельная работа
4	Молекулярная биология и генетика продущентов 1. Селекция с помощью молекулярных маркеров 2. Генная инженерия в селекция продуцентов	ОПК-1 ПК-1 ПК-2 ПК-3 ПК-4 ПК-5 ПК-6 УК-1 УК-2 УК-3 УК-5	4	2	2	5
5	Химические аспекты биотехнологии 1. Химический синтез предшественников биотехнологических производств 2. Биотехнологические продукты как субстраты для химического синтеза	ОПК-1 ПК-1 ПК-2 ПК-3 УК-1 УК-2 УК-3 УК-5	4	2	2	5
6	Биофизическая химия 1. Первый и второй законы термодинамики 2. Денатурация биомолекул 3. Гидратация биомолекул	ОПК-1 ПК-1 ПК-2 ПК-3 ПК-4 ПК-5 ПК-6 УК-1 УК-2 УК-3 УК-5	4	2	2	5
7	Методы биотехнологии Биоинформатика, геномика. Достижения, возможности и перспективы развития этих направлений.	ОПК-1 ПК-1 ПК-2 ПК-3 ПК-4 ПК-5 ПК-6 УК-1 УК-2 УК-3 УК-5	4	2	2	5
8	Методы биотехноло- гии	ОПК-1 ПК-1	4	2	2	5

№	Тема.	эуемые	естр	самостоятел	оной работы, пьную работу оемкость (в ч	студентов
п/п	Основные вопросы.	Формируемые компетенции	Семестр	Лекции	Семинары	Самостоя- тельная работа
	Протеомика, метаболомика. Достижения, возможности и перспективы развития этих направлений.	ПК-2 ПК-3 УК-1 УК-2 УК-3 УК-5				
9	Биотехнологии для сельскохозяйственного производства (сельскохозяйственная биотехнология) пищевой и легкой промышленности Трансгенные растения. Гербицидоустойчивые растения. Везвирусные растения. Изменение метаболизма растений. Растительные фитотоксины	ОПК-1 ПК-1 ПК-2 ПК-3 ПК-4 ПК-5 ПК-6 УК-1 УК-2 УК-3 УК-5	4	2	2	5
10	Биотехнологии для сельскохозяйственного производства (сельскохозяйственная биотехнология) пищевой и легкой промышленности Применение регуляторов роста растений. Улучшение культивируемых сортов и повышение их урожайности.	ОПК-1 ПК-1 ПК-2 ПК-3 УК-1 УК-2 УК-3 УК-5	4	2	2	5
11	Медицинская биотехнология Достижения фармацевтической биотехнологии и направления развития в 21 веке. Пути повышения антибиотикообразующей способности микроорганизмов	ОПК-1 ПК-1 ПК-2 ПК-3 УК-1 УК-2 УК-3 УК-5	4	2	2	5
12	Основное оборудова- ние для выделения,	ОПК-1 ПК-1		2	-	4

№	Тема.	Формируемые компетенции	естр	самостоятел	бной работы, тьную работу оемкость (в ч	студентов
п/п	Основные вопросы.	Формируемы	Семестр	Лекции	Семинары	Самостоя- тельная работа
	концентрирования и	ПК-2				
	очистки продуктов	ПК-3				
	биосинтеза с целью	ПК-4				
	получения готовых	ПК-5				
	товарных форм био-	ПК-6				
	технологических пре-	УК-1				
	паратов	УК-2				
	Классификация техно-	УК-3				
	логического оборудова-	УК-5				
	ния биотехнологиче-					
	ских производств.					
	Подъемно-транспорт-					
	ное и вспомогательное					
	оборудование. Обору-					
	дование для стерилиза-					
	ции питательных сред и					
	теплообменные аппа-					
	раты. Оборудование					
	для культивирования					
	микроорганизмов. Обо-					
	рудование для экстра-					
	гирования, отжима,					
	фильтрации и флота-					
	ции. Оборудование для					
	концентрирования сы-					
	рья и полуфабрикатов.					
	Оборудование для раз-					
	деления жидких и твер-					
	дых фаз. Оборудование					
	для сушки. Оборудова-					
	ние для финишных опе-					
	раций					
	11			24	22	50
<u> </u>	Итого			24	22	59

<sup>\*</sup> проводится на базе учебно-опытного хозяйства

## Содержание и структура дисциплины по заочной форме обучения

№	Тема.	уемые	естр	самостоятел	оной работы, пьную работу оемкость (в ч	студентов
п/п	Основные вопросы.	Формируемые компетенции	Семестр	Лекции	Семинары	Самостоя- тельная работа
1	История развития биотехнологии и основные ее аспекты. 1. Основные периоды развития 2. Классификация разделов. 3. Основные продущент	ОПК-1 ПК-1 ПК-2 ПК-3 ПК-4 ПК-5 ПК-6 УК-1 УК-2 УК-3 УК-5	4	2	-	5
2	Общая биология, микробиология и физиология клеток 1. Особенности физиологии основных продуцентов 2. Особенности структуры генома и размножения	ОПК-1 ПК-1 ПК-2 ПК-3 ПК-4 ПК-5 ПК-6 УК-1 УК-2 УК-3 УК-5	4	1	2	5
3	Способы культивирования микроорганизмов 1. Непрерывное культивирование 2. Периодическое культивирование	ОПК-1 ПК-1 ПК-2 ПК-3 ПК-4 ПК-5 ПК-6 УК-1 УК-2 УК-3 УК-5	4	1	2	5
4	Молекулярная биология и генетика продущентов 1. Селекция с помощью молекулярных маркеров 2. Генная инженерия в селекция продуцентов	ОПК-1 ПК-1 ПК-2 ПК-3 ПК-4 ПК-5 ПК-6 УК-1 УК-2 УК-3 УК-5	4	1	2	5
5	Химические аспекты биотехнологии	ОПК-1 ПК-1	4	1	2	5

№	Тема.	уемые	стр	самостоятел	оной работы, пьную работу оемкость (в ч	студентов
п/п	Основные вопросы.	Формируемые компетенции	Семестр	Лекции	Семинары	Самостоя- тельная работа
	1. Химический синтез предшественников биотехнологических производств 2. Биотехнологические продукты как субстраты для химического синтеза	ПК-2 ПК-3 УК-1 УК-2 УК-3 УК-5				
6	Биофизическая химия 1. Первый и второй законы термодинамики 2. Денатурация биомолекул 3. Гидратация биомолекул	ОПК-1 ПК-1 ПК-2 ПК-3 ПК-4 ПК-5 ПК-6 УК-1 УК-2 УК-3 УК-5	4	1	2	5
7	Методы биотехнологии Биоинформатика, геномика. Достижения, возможности и перспективы развития этих направлений.	ОПК-1 ПК-1 ПК-2 ПК-3 ПК-4 ПК-5 ПК-6 УК-1 УК-2 УК-3 УК-5	4	1	2	5
8	Методы биотехнологии Протеомика, метаболомика. Достижения, возможности и перспективы развития этих направлений.	ОПК-1 ПК-1 ПК-2 ПК-3 УК-1 УК-2 УК-3 УК-5	4	1	2	5
9	Биотехнологии для сельскохозяйственного производства (сельскохозяйственная биотехнология) пищевой и легкой промышленности	ОПК-1 ПК-1 ПК-2 ПК-3 ПК-4 ПК-5	4	1	2	5

№	Тема.	уемые	стр	самостоятел	оной работы, пьную работу оемкость (в ч	студентов
п/п	Основные вопросы.	Формируемые компетенции	Семестр	Лекции	Семинары	Самостоя- тельная работа
	Трансгенные растения. Гербицидоустойчивые растения. Безвирусные растения. Изменение метаболизма растений. Растительные фитотоксины	ПК-6 УК-1 УК-2 УК-3 УК-5				
10	Биотехнологии для сельскохозяйственного производства (сельскохозяйственная биотехнология) пищевой и легкой промышленности Применение регуляторов роста растений. Улучшение культивируемых сортов и повышение их урожайности.	ОПК-1 ПК-1 ПК-2 ПК-3 УК-1 УК-2 УК-3 УК-5	4	2	2	5
11	Медицинская биотехнология Достижения фармацевтической биотехнологии и направления развития в 21 веке. Пути повышения антибиотикообразующей способности микроорганизмов	ОПК-1 ПК-1 ПК-2 ПК-3 УК-1 УК-2 УК-3 УК-5	4	2	2	9
12	Основное оборудование для выделения, концентрирования и очистки продуктов биосинтеза с целью получения готовых товарных форм биотехнологических препаратов Классификация технологического оборудования биотехнологических производств. Подъемно-транспортное и вспомогательное	ОПК-1 ПК-2 ПК-3 ПК-4 ПК-5 ПК-6 УК-1 УК-2 УК-3 УК-5		2	-	10

№	Тема.	Формируемые компетенции	Семестр	самостоятел	оной работы, пьную работу оемкость (в ч	студентов
п/п	Основные вопросы.	Форми	Сем	Лекции	Семинары	Самостоя- тельная работа
	оборудование. Оборудование для стерилизации питательных сред и теплообменные аппараты. Оборудование для культивирования микроорганизмов. Оборудование для экстрагирования, отжима, фильтрации и флотации. Оборудование для концентрирования сырья и полуфабрикатов. Оборудование для разделения жидких и твердых фаз. Оборудование для сушки. Оборудование для сушки. Оборудование для финишных операций					
	Итого			16	20	69

## 6 Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

Методические указания (для самостоятельной работы)

1 Биотехнология (в том числе бионанотехнология): метод. указания по семинарским занятиям / сост. А. И. Петенко, С. В. Копыльцов — Краснодар : КубГАУ, 2020.-34 с.

2 1 Биотехнология (в том числе бионанотехнология): метод. указания по самостоятельной работе / сост. А. И. Петенко, С. В. Копыльцов — Краснодар : КубГАУ, 2020.-24 с.

## 7 Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации

# 7.1 Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы

Номер семестра	Этапы формирования и проверки уровня сформированности компетенций по дисциплинам, практикам в процессе освоения ОПОП ВО
ОПК-1	способностью самостоятельно осуществлять научно-исследовательскую
	деятельность в соответствующей профессиональной области с использова-
	нием современных методов исследования и информационно-коммуникаци-
	онных технологий
2	История и философия науки
1	История науки
4	Биотехнология (в том числе бионанотехнология)
2,3	Современные информационно-коммуникационные технологии в научно-исследовательской деятельности и образовании
1	Основы научно-исследовательской деятельности
4	Основные направления биотехнологии сельскохозяйственной продукции
4	Биотехнология трансгенных растений
4	Биофизические методы исследования в биотехнологии
4	Основные методы исследования в биотехнологии
2, 4	По получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности
1, 2, 3, 4, 5, 6, 7	Научные исследования: Научно-исследовательская деятельность
8	Подготовка научно-квалификационной работы (диссертации)
8	Подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена
8	Представление научного доклада об основных результатах подготовленной научно-квалификационной работы (диссертации)
ОПК-2	готовностью к преподавательской деятельности по основным образова- тельным программам высшего образования
2	История и философия науки
1	Философия науки
3	Основы педагогики и психологии
3	По получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности (Педагогическая)
8	Подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена
2, 3	Организация учебной деятельности в Вузе и методика преподавания в высшей школе
ПК-1	Способность к профессиональной эксплуатации современного биотехноло-
	гического оборудования и научных приборов в соответствии с направле-
	нием подготовки
4	Биотехнология (в том числе бионанотехнология)
2,4	По получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности
4	Основные направления биотехнологии сельскохозяйственной продукции
	- · · · · · · · · · · · · · · · · · · ·

1	Two may was a may a payway was a payway w
4	Биотехнология трансгенных растений
4	Биофизические методы исследования в биотехнологии
4	Основные методы исследования в биотехнологии
8	Подготовка научно-квалификационной работы (диссертации)
8	Подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена
8	Представление научного доклада об основных результатах подготовленной
	научно-квалификационной работы (диссертации)
1, 2, 3, 4,	Научные исследования: Научно-исследовательская деятельность
5, 6, 7 Π <b>К-2</b>	
11K-2	Способность к самостоятельному обучению новым методам исследования, к изменению научного и научно-производственного профиля своей профес-
	сиональной деятельности
4	Биотехнология (в том числе бионанотехнология)
	По получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятель-
2,4	ности
4	Биофизические методы исследования в биотехнологии
4	Основные методы исследования в биотехнологии
8	Подготовка научно-квалификационной работы (диссертации)
8	Подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена
0	Представление научного доклада об основных результатах подготовленной
8	научно-квалификационной работы (диссертации)
1, 2, 3, 4, 5, 6, 7	Научные исследования: Научно-исследовательская деятельность
ПК-3	Готовность представлять результаты выполненной работы в виде научно-
	технических отчетов, обзоров, научных докладов и публикаций с использо-
	ванием современных возможностей информационных технологий и с уче-
	ванием современных возможностей информационных технологий и с учетом требований по защите интеллектуальной собственности
4	ванием современных возможностей информационных технологий и с учетом требований по защите интеллектуальной собственности  Биотехнология (в том числе бионанотехнология)
	ванием современных возможностей информационных технологий и с учетом требований по защите интеллектуальной собственности  Биотехнология (в том числе бионанотехнология)  Практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной
2	ванием современных возможностей информационных технологий и с учетом требований по защите интеллектуальной собственности  Биотехнология (в том числе бионанотехнология)  Практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности
2 8	ванием современных возможностей информационных технологий и с учетом требований по защите интеллектуальной собственности  Биотехнология (в том числе бионанотехнология)  Практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности  Подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена
2	ванием современных возможностей информационных технологий и с учетом требований по защите интеллектуальной собственности  Биотехнология (в том числе бионанотехнология)  Практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности  Подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена  Подготовка научно-квалификационной работы (диссертации)
2 8 8	ванием современных возможностей информационных технологий и с учетом требований по защите интеллектуальной собственности  Биотехнология (в том числе бионанотехнология)  Практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности  Подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена  Подготовка научно-квалификационной работы (диссертации)  Представление научного доклада об основных результатах подготовленной
2 8 8 8	ванием современных возможностей информационных технологий и с учетом требований по защите интеллектуальной собственности  Биотехнология (в том числе бионанотехнология)  Практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности  Подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена  Подготовка научно-квалификационной работы (диссертации)
2 8 8 8 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7	ванием современных возможностей информационных технологий и с учетом требований по защите интеллектуальной собственности  Биотехнология (в том числе бионанотехнология)  Практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности  Подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена  Подготовка научно-квалификационной работы (диссертации)  Представление научного доклада об основных результатах подготовленной
2 8 8 8 1, 2, 3, 4,	ванием современных возможностей информационных технологий и с учетом требований по защите интеллектуальной собственности  Биотехнология (в том числе бионанотехнология)  Практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности  Подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена  Подготовка научно-квалификационной работы (диссертации)  Представление научного доклада об основных результатах подготовленной научно-квалификационной работы (диссертации)  Научные исследования: Научно-исследовательская деятельность  способностью к критическому анализу и оценке современных научных до-
2 8 8 8 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7	ванием современных возможностей информационных технологий и с учетом требований по защите интеллектуальной собственности  Биотехнология (в том числе бионанотехнология)  Практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности  Подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена  Подготовка научно-квалификационной работы (диссертации)  Представление научного доклада об основных результатах подготовленной научно-квалификационной работы (диссертации)  Научные исследования: Научно-исследовательская деятельность  способностью к критическому анализу и оценке современных научных достижений, генерированию новых идей при решении исследовательских и
2 8 8 8 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7 <b>УК-1</b>	ванием современных возможностей информационных технологий и с учетом требований по защите интеллектуальной собственности  Биотехнология (в том числе бионанотехнология)  Практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности  Подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена  Подготовка научно-квалификационной работы (диссертации)  Представление научного доклада об основных результатах подготовленной научно-квалификационной работы (диссертации)  Научные исследования: Научно-исследовательская деятельность  способностью к критическому анализу и оценке современных научных достижений, генерированию новых идей при решении исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных областях
2 8 8 8 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7 <b>УК-1</b>	ванием современных возможностей информационных технологий и с учетом требований по защите интеллектуальной собственности  Биотехнология (в том числе бионанотехнология)  Практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности  Подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена  Подготовка научно-квалификационной работы (диссертации)  Представление научного доклада об основных результатах подготовленной научно-квалификационной работы (диссертации)  Научные исследования: Научно-исследовательская деятельность  способностью к критическому анализу и оценке современных научных достижений, генерированию новых идей при решении исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных областях  История и философия науки
2 8 8 8 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7 <b>УК-1</b>	ванием современных возможностей информационных технологий и с учетом требований по защите интеллектуальной собственности  Биотехнология (в том числе бионанотехнология)  Практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности  Подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена Подготовка научно-квалификационной работы (диссертации)  Представление научного доклада об основных результатах подготовленной научно-квалификационной работы (диссертации)  Научные исследования: Научно-исследовательская деятельность  способностью к критическому анализу и оценке современных научных достижений, генерированию новых идей при решении исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных областях  История и философия науки
2 8 8 8 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7 <b>УК-1</b> 2 1	ванием современных возможностей информационных технологий и с учетом требований по защите интеллектуальной собственности  Биотехнология (в том числе бионанотехнология)  Практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности  Подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена  Подготовка научно-квалификационной работы (диссертации)  Представление научного доклада об основных результатах подготовленной научно-квалификационной работы (диссертации)  Научные исследования: Научно-исследовательская деятельность  способностью к критическому анализу и оценке современных научных достижений, генерированию новых идей при решении исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных областях  История и философия науки  Основы научно-исследовательской деятельности
2 8 8 8 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7 <b>УК-1</b>	ванием современных возможностей информационных технологий и с учетом требований по защите интеллектуальной собственности  Биотехнология (в том числе бионанотехнология)  Практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности  Подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена Подготовка научно-квалификационной работы (диссертации)  Представление научного доклада об основных результатах подготовленной научно-квалификационной работы (диссертации)  Научные исследования: Научно-исследовательская деятельность  способностью к критическому анализу и оценке современных научных достижений, генерированию новых идей при решении исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных областях  История и философия науки
2 8 8 8 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7 <b>УК-1</b>	ванием современных возможностей информационных технологий и с учетом требований по защите интеллектуальной собственности  Биотехнология (в том числе бионанотехнология)  Практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности  Подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена  Подготовка научно-квалификационной работы (диссертации)  Представление научного доклада об основных результатах подготовленной научно-квалификационной работы (диссертации)  Научные исследования: Научно-исследовательская деятельность  способностью к критическому анализу и оценке современных научных достижений, генерированию новых идей при решении исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных областях  История и философия науки  Основы научно-исследовательской деятельности  Философия науки  Современные информационно-коммуникационные технологии в научно-иссле-
2 8 8 8 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7 <b>УК-1</b> 2 1 1 2	ванием современных возможностей информационных технологий и с учетом требований по защите интеллектуальной собственности  Биотехнология (в том числе бионанотехнология)  Практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности  Подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена  Подготовка научно-квалификационной работы (диссертации)  Представление научного доклада об основных результатах подготовленной научно-квалификационной работы (диссертации)  Научные исследования: Научно-исследовательская деятельность  способностью к критическому анализу и оценке современных научных достижений, генерированию новых идей при решении исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных областях  История и философия науки  Основы научно-исследовательской деятельности  Философия науки  Современные информационно-коммуникационные технологии в научно-исследовательской деятельности и образовании
2 8 8 8 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7 <b>УК-1</b> 2 1 1 2	ванием современных возможностей информационных технологий и с учетом требований по защите интеллектуальной собственности  Биотехнология (в том числе бионанотехнология)  Практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности  Подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена  Подготовка научно-квалификационной работы (диссертации)  Представление научного доклада об основных результатах подготовленной научно-квалификационной работы (диссертации)  Научные исследования: Научно-исследовательская деятельность  способностью к критическому анализу и оценке современных научных достижений, генерированию новых идей при решении исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных областях  История и философия науки  Основы научно-исследовательской деятельности  Философия науки  Современные информационно-коммуникационные технологии в научно-исследовательской деятельности и образовании  По получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельной деятельноги д
2 8 8 8 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7 <b>YK-1</b> 2 1 2 2,3 2,4	ванием современных возможностей информационных технологий и с учетом требований по защите интеллектуальной собственности  Биотехнология (в том числе бионанотехнология)  Практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности  Подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена  Подготовка научно-квалификационной работы (диссертации)  Представление научного доклада об основных результатах подготовленной научно-квалификационной работы (диссертации)  Научные исследования: Научно-исследовательская деятельность  способностью к критическому анализу и оценке современных научных достижений, генерированию новых идей при решении исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных областях  История и философия науки  Основы научно-исследовательской деятельности  Философия науки  Современные информационно-коммуникационные технологии в научно-исследовательской деятельности и образовании  По получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности
2 8 8 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7 <b>УК-1</b> 2 1 2 2,3	ванием современных возможностей информационных технологий и с учетом требований по защите интеллектуальной собственности  Биотехнология (в том числе бионанотехнология)  Практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности  Подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена  Подготовка научно-квалификационной работы (диссертации)  Представление научного доклада об основных результатах подготовленной научно-квалификационной работы (диссертации)  Научные исследования: Научно-исследовательская деятельность  способностью к критическому анализу и оценке современных научных достижений, генерированию новых идей при решении исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных областях  История и философия науки  Основы научно-исследовательской деятельности  Философия науки  Современные информационно-коммуникационные технологии в научно-исследовательской деятельности и образовании  По получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельной деятельноги д

4	Биотехнология трансгенных растений
4	Биофизические методы исследования в биотехнологии
4	Основные методы исследования в биотехнологии
8	Подготовка научно-квалификационной работы (диссертации)
8	Подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена
0	Представление научного доклада об основных результатах подготовленной
8	научно-квалификационной работы (диссертации)
1, 2, 3, 4,	Научные исследования: Научно-исследовательская деятельность
5, 6, 7	
УК-2	способностью проектировать и осуществлять комплексные исследования,
	в том числе междисциплинарные, на основе целостного системного науч-
	ного мировоззрения с использованием знаний в области истории и философии науки
2	История и философия науки
1	История науки
2	Философия науки
	По получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятель-
2,4	ности
4	Биотехнология (в том числе бионанотехнология)
4	Основные направления биотехнологии сельскохозяйственной продукции
4	Биотехнология трансгенных растений
4	Биофизические методы исследования в биотехнологии
4	Основные методы исследования в биотехнологии
8	Подготовка научно-квалификационной работы (диссертации)
8	Подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена
0	Представление научного доклада об основных результатах подготовленной
8	научно-квалификационной работы (диссертации)
1, 2, 3, 4, 5, 6, 7	Научные исследования: Научно-исследовательская деятельность
2	История и философия науки
1	История науки
УК-3	готовностью участвовать в работе российских и международных исследо-
	вательских коллективов по решению научных и научно-образовательных
1	3адач
1	Иностранный язык
1	История науки
2	Основы научно-исследовательской деятельности
<i>L</i>	История и философия науки Современные информационно-коммуникационные технологии в научно-иссле-
2,3	довательской деятельности и образовании
2,4	По получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятель-
۷,┭	ности
4	Биотехнология (в том числе бионанотехнология)
4	Основные направления биотехнологии сельскохозяйственной продукции
4	Биотехнология трансгенных растений
4	Биофизические методы исследования в биотехнологии
4	Основные методы исследования в биотехнологии
8	Подготовка научно-квалификационной работы (диссертации)

8	Подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена
	Представление научного доклада об основных результатах подготовленной
8	научно-квалификационной работы (диссертации)
1, 2, 3, 4,	
5, 6, 7	Научные исследования: Научно-исследовательская деятельность
УК-4	готовностью использовать современные методы и технологии научной
	коммуникации на государственном и иностранном языках
1	Иностранный язык
2,3	Современные информационно-коммуникационные технологии в научно-исследовательской деятельности и образовании
1	Основы научно-исследовательской деятельности
	По получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятель-
2,4	ности
8	Подготовка научно-квалификационной работы (диссертации)
8	Подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена
8	Представление научного доклада об основных результатах подготовленной
	научно-квалификационной работы (диссертации)
1, 2, 3, 4,	Научные исследования: Научно-исследовательская деятельность
5, 6, 7	
УК-5	способностью планировать и решать задачи собственного профессиональ-
1	ного и личностного развития
1	Иностранный язык
1	Основы научно-исследовательской деятельности
2	История и философия науки
2	Философия науки
2,4	По получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности
3	Основы педагогики и психологии
3	Планирование развития карьеры и личности
3	Самоменеджмент. Управление временем
	По получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятель-
3	ности (Педагогическая)
4	Биотехнология (в том числе бионанотехнология)
4	Организация учебной деятельности в Вузе и методика преподавания в высшей
4	школе
4	Основные направления биотехнологии сельскохозяйственной продукции
4	Биотехнология трансгенных растений
4	Биофизические методы исследования в биотехнологии
4	Основные методы исследования в биотехнологии
8	Подготовка научно-квалификационной работы (диссертации)
8	Подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена
8	Представление научного доклада об основных результатах подготовленной научно-квалификационной работы (диссертации)
1, 2, 3, 4, 5, 6, 7	Научные исследования: Научно-исследовательская деятельность
ПК-4	способностью осуществлять сбор, анализ научно-технической информа-
	ции, отечественного и зарубежного опыта по тематике исследования в био-
	технологии (в том числе бионанотехнологии)
1	Основы научно-исследовательской деятельности

4	Биотехнология (в том числе бионанотехнология)
8	По получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности
8	Подготовка научно-квалификационной работы (диссертации)
8	Подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена
8	Представление научного доклада об основных результатах подготовленной научно-квалификационной работы (диссертации)
8	Современные информационно-коммуникационные технологии в научно-исследовательской деятельности и образовании
1, 2, 3, 4, 5, 6, 7	Научные исследования: Научно-исследовательская деятельность
ПК-5	способность преподавать дисциплины биотехнология (в том числе бионанотехнология) и разрабатывать соответствующие учебно-методические материалы в образовательных организациях высшего образования, дополнительного профессионального образования, профессиональных образовательных организациях
4	Биотехнология (в том числе бионанотехнология)
3	Организация учебной деятельности в Вузе и методика преподавания в высшей школе
3	Основы педагогики и психологии
4	По получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности (Педагогическая)
8	Подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена
ПК-6	владением методами и инструментальными средствами, способствующими интенсификации познавательной деятельности в биотехнологии (в том числе бионанотехнологии)
4	Биотехнология (в том числе бионанотехнология)
2,3	Современные информационно-коммуникационные технологии в научно-исследовательской деятельности и образовании
3	Планирование развития карьеры и личности
3	Самоменеджмент. Управление временем
4	По получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности
8	Подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена
8	Представление научного доклада об основных результатах подготовленной научно-квалификационной работы (диссертации)

# 7.2 Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкалы оценивания

Планируемые		Уровень ост	воения		Оценочное
результаты освоения компетен- шии	неудовлетвори- тельно	удовлетвори- тельно	хорошо	отлично	средство
ции	(минимальный)	(пороговый)	(средний)	(высокий)	

УК-1 способностью к критическому анализу и оценке современных научных достижений, генерированию новых идей при решении исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных областях междисциплинарных областях Знать особенно-Фрагментарные Иметь неполные Сформирован-Сформиро-Кейс-задания, доклады, критичепредставления о представления о ные, но содержаванные глуского анализа и особенностях критическом щие отдельные бокие сирубежная оценке совреанализе и оценке пробелы стематичеконтрольная критического предменных научных работа, экзасовременных ставления ские преданализа и оценке ставления о достижений, геособенностях современных научных достимен жений, генеринерирования нонаучных достикритического особенновых идей при режений, генерирования новых анализа и оценке стях критишении исследорования новых идей при решесовременных ческого вательских идей при решении исследованаучных достианализа практических зании исследовательских и пракжений, генериоценке содач, в том числе тельских и практических задач, в рования новых временных в междисциплитических задач, в том числе в межидей при решенаучных нарных областях том числе в междисциплинарных нии исследовадостижедисциплинаробластях ний, генетельских и пракных областях рирования тических задач, в новых идей том числе в междисциплинарных при решеобластях нии исследовательских И практических задач, в том числе в междисциплинарных областях Уметь фрагмен-В целом успеш-Уметь критиче-Несистематиче-Сформироски анализиротарно использоское использованое, но содержаванное умевать и оценивать вать критически ние критический щее отдельные ние иссовременные анализировать и анализ и оценка пробелы умений пользованаучные достиоценивать совресовременных использования ния критинаучных достикритически анажения, генерименные научные чески анажений, генераровать новые достижения, гелизировать лизировать идеи при решенерировать ноция новых идей оценивать совреоценинии исследовавые идеи при репри решении исменные научные вать совретельских и пракшении исследоследовательских достижения, геменные тических задач, в и практических нерировать научные вательских том числе в межзадач, вые идеи при редостижепрактических за-В TOM дисциплинардач, в том числе числе в междисшении исследония, генерировать ных областях в междисциплициплинарных вательских нарных областях областях новые идеи практических запри решедач, в том числе нии исслев междисциплинарных областях довательских И практических задач, в том числе в междисциплинарных областях

Владеть мето-	Отсутствие	Фрагментарное	В целом успеш-	Успешное
дами к критиче-	навыков в мето-	владение навы-	ное, но несисте-	и система-
ского анализа и	дов критиче-	ками в мето-	матическое вла-	тическое
оценки совре-	ского анализа и	дами критиче-	дение методами	владение
менных научных	оценки совре-	ского анализа и	критического	навыками в
достижений, ге-	менных научных	оценки совре-	анализа и оценки	методами
нерирования но-	достижений, ге-	менных научных	современных	критиче-
вых идей при ре-	нерирования но-	достижений, ге-	научных дости-	ского ана-
шении исследо-	вых идей при ре-	нерирования но-	жений, генери-	лиза и
вательских и	шении исследо-	вых идей при ре-	рования новых	оценки со-
практических за-	вательских и	шении исследо-	идей при реше-	временных
дач, в том числе	практических за-	вательских и	нии исследова-	научных
в междисципли-	дач, в том числе	практических за-	тельских и прак-	достиже-
нарных областях	в междисципли-	дач, в том числе	тических задач, в	ний, гене-
	нарных областях	в междисципли-	том числе в меж-	рирования
		нарных областях	дисциплинарных	новых идей
			областях	при реше-
				нии иссле-
				дователь-
				ских и
				практиче-
				ских задач,
				в том числе
				в междис-
				циплинар-
				ных обла-
				стях

УК-2 способностью проектировать и осуществлять комплексные исследования, в том числе междисциплинарные, на основе целостного системного научного мировоззрения с использованием знаний в области истории и философии науки

Иметь неполные Кейс-зада-Знать особенно-Фрагментарные Сформирован-Сформирости проектиропредставления о представления о ные, но содержаванные глуния, доклады, вания и осуособенностях особенностях щие отдельные бокие сирубежная контрольная ществления компроектирования проектирования пробелы предстематичеработа, экзаплексных исслеи осуществления и осуществления ставления ские преддований, в том комплексных искомплексных исособенности ставления о мен особенночисле междисциследований, следований, проектирования плинарных, на том числе межтом числе межи осуществления сти проекоснове целостдисциплинардисциплинаркомплексных истирования ного системного ных, на основе ных, на основе следований, И ocyнаучного мироцелостного сицелостного ситом числе межществлевоззрения с исстемного научстемного научдисциплинаркомпользованием мировозплексных ного мировозного ных, на основе знаний в области зрения с использрения с испольцелостного сиисследоваистории и филозованием знаний зованием знаний ний, в том стемного научсофии науки в области истов области источисле межного мировозрии и филосории и философии зрения с испольдисциплифии науки науки зованием знаний нарных, на в области истооснове церии и философии лостного науки системного научного мировоззрения с использованием знаний в области истории и философии науки

Уметь проекти-	Уметь фрагмен-	Несистематиче-	В целом успеш-	Сформиро-	
ровать и осу-	тарно использо-	ское использова-	ное, но содержа-	ванное уме-	
1 *	вать Уметь про-			•	
ществлять ком-	-	ние Уметь про-	щее отдельные		
плексные иссле-	ектировать и	ектировать и	пробелы умений	пользова- ния Уметь	
дования, в том	осуществлять	осуществлять	использования		
числе междисци-	комплексные ис-	комплексные ис-	Уметь проекти-	проектиро-	
плинарные, на	следования, в	следования, в	ровать и осу-	вать и осу-	
основе целост-	том числе меж-	том числе меж-	ществлять ком-	ществлять	
ного системного	дисциплинар-	дисциплинар-	плексные иссле-	комплекс-	
научного миро-	ные, на основе	ные, на основе	дования, в том	ные иссле-	
воззрения с ис-	целостного си-	целостного си-	числе междисци-	дования, в	
пользованием	стемного науч-	стемного науч-	плинарные, на	том числе	
знаний в области	ного мировоз-	ного мировоз-	основе целост-	междисци-	
истории и фило-	зрения с исполь-	зрения с исполь-	ного системного	плинарные,	
софии науки	зованием знаний	зованием знаний	научного миро-	на основе	
	в области исто-	в области исто-	воззрения с ис-	целостного	
	рии и филосо-	рии и философии	пользованием	системного	
	фии науки	науки	знаний в области	научного	
			истории и фило-	мировоз-	
			софии науки	зрения с ис-	
				пользова-	
				нием зна-	
				ний в обла-	
				сти исто-	
				рии и фило-	
				софии	
				науки	
Владеть способ-	Отсутствие	Фрагментарное	В целом успеш-	Успешное	
ностью проекти-	навыков в спо-	владение навы-	ное, но несисте-	и система-	
ровать и осу-	собностью про-	ками в способ-	матическое вла-	тическое	
ществлять ком-	ектировать и	ностью проекти-	дение способно-	владение	
плексные иссле-	осуществлять	ровать и осу-	стью проектиро-	навыками в	
дования, в том	комплексные ис-	ществлять ком-	вать и осуществ-	способно-	
числе междисци-	следования, в	плексные иссле-	лять комплекс-	стью про-	
плинарные, на	том числе меж-	дования, в том	ные исследова-	ектировать	
основе целост-	дисциплинар-	числе междисци-	ния, в том числе	и осу-	
ного системного	ные, на основе	плинарные, на	междисципли-	ществлять	
научного миро-	целостного си-	основе целост-	нарные, на ос-	комплекс-	
воззрения с ис-	стемного науч-	ного системного	нове целостного	ные иссле-	
пользованием	ного мировоз-	научного миро-	системного	дования, в	
знаний в области	зрения с исполь-	воззрения с ис-	научного миро-	том числе	
истории и фило-	зованием знаний	пользованием	воззрения с ис-	междисци-	
софии науки	в области исто-	знаний в области	пользованием	плинарные,	
офин пауки	рии и филосо-	истории и фило-	знаний в области	на основе	
	фии науки	софии науки	истории и фило-	целостного	
	фии пауки	софии науки	софии науки		
			софии науки	системного	
				научного	
				мировоз-	
				зрения с ис-	
				пользова-	
				нием зна-	
				ний в обла-	
				сти исто-	
				рии и фило-	
				софии	
1	İ	1	l	науки	

УК-3 готовностью участвовать в работе российских и международных исследовательских коллективов по решению научных и научно-образовательных задач

Знать особенности работы российских и международных исследовательских коллективов по решению научных и научнообразовательных задач	Фрагментарные представления о особенности работы российских и международных исследовательских коллективов по решению научных и научно-образовательных задач	Иметь неполные представления о профессиональной особенности работы российских и международных исследовательских коллективов по решению научных и научно-образовательных задач	Сформирован- ные, но содержа- щие отдельные пробелы пред- ставления о особенности ра- боты российских и международ- ных исследова- тельских коллек- тивов по реше- нию научных и научно-образо- вательных задач	Сформированные глубокие систематические представления о особенности работы российских и международных исследовательских коллективов по решению научных и научно-образовательных задач	Кейс-задания, доклады, рубежная контрольная работа, экзамен
Уметь участвовать в работе российских и международных исследовательских коллективов по решению научных и научно-образовательных задач	Уметь фрагментарно использовать Уметь участвовать в работе российских и международных исследовательских коллективов по решению научно-образовательных задач	Несистематическое использование Уметь участвовать в работе российских и международных исследовательских коллективов по решению научных и научно-образовательных задач	В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы умений использования Уметь участвовать в работе российских и международных исследовательских коллективов по решению научных и научно-образовательных задач	Сформированное умение использования Уметь участвовать в работе российских и международных исследовательских коллективов по решению научных и научно-образовательных задач	
Владеть способностью участвовать в работе российских и международных исследовательских коллективов по решению научных и научно-образовательных задач	Отсутствие навыков в спо- собностью участвовать в ра- боте российских и международ- ных исследова- тельских коллек- тивов по реше- нию научных и научно-образо- вательных задач	Фрагментарное владение навыками в способностью участвовать в работе российских и международных исследовательских коллективов по решению научных и научно-образовательных задач	В целом успешное, но несистематическое владение способностью участвовать в работе российских и международных исследовательских коллективов по решению научных и научно-образовательных задач	Успешное и систематическое владение навыками в способностью участвовать в работе российских и международных исследовательских коллективов по решению научных и научно-образовательных задач	

УК 5 - способностью планировать и решать задачи собственного профессионального и личностного развития

	1	T	T	=. 4	T ==
				Сформиро-	Кейс-зада-
				ванные глу-	ния, доклады,
				бокие си-	рубежная
				стематиче-	контрольная
				ские пред-	работа, экза-
				ставления о	мен
			Сформирован-	методах и	
		Иметь неполные	ные, но содержа-	подходах к	
	Фрагментарные	представления о	щие отдельные	планирова-	
	представления о	профессиональ-	пробелы пред-	нию и ре-	
Знать методы и	•	ной методам и	ставления о ме-	-	
, ,	методах и подхо-			шению за-	
подходы к пла-	дах к планирова-	подходам к пла-	тодах и подходах	дач соб-	
нирования и ре-	нию и решению	нированию и ре-	к планирование	ственного	
шению задач	задач собствен-	шению задач	и решению задач	профессио-	
собственного	ного профессио-	собственного	собственного	нального и	
профессиональ-	нального и лич-	профессиональ-	профессиональ-	личност-	
ного и личност-	ностного разви-	ного и личност-	ного и личност-	ного разви-	
ного развития	тия	ного развития	ного развития	RUT	
				Сформиро-	
				ванное уме-	
				ние ис-	
				пользова-	
		Несистематиче-	В целом успеш-	ния плани-	
		ское использова-	ное, но содержа-	ровать и ре-	
	Фрагментароное	ние методов и	щее отдельные	шать за-	
Уметь планиро-	умению плани-	подходов плани-	пробелы умений	дачи соб-	
вать и решать за-	ровать и решать	ровать и решать	планировать и	ственного	
дачи собствен-	задачи собствен-	задачи собствен-	решать задачи	профессио-	
ного профессио-	ного профессио-	ного профессио-	собственного	нального и	
нального и лич-	нального и лич-	нального и лич-	профессиональ-	личност-	
ностного разви-	ностного разви-	ностного разви-	ного и личност-	ного разви-	
тия	тия	тия	ного развития	тия	
1 11/1	TILIVI	IIIA	пого развития	Успешное	
				и система-	
				тическое	
				владение	
			D	навыками	
		Φ	В целом успеш-	планиро-	
D ~		Фрагментарное	ное, но несисте-	вать и ре-	
Владеть способ-	Отсутствие	владение навы-	матическое вла-	шать за-	
ностью планиро-	навыков плани-	ками планиро-	дение навыками	дачи соб-	
вать и решать за-	ровать и решать	вать и решать за-	планировать и	ственного	
дачи собствен-	задачи собствен-	дачи собствен-	решать задачи	профессио-	
ного профессио-	ного профессио-	ного профессио-	собственного	нального и	
нального и лич-	нального и лич-	нального и лич-	профессиональ-	личност-	
ностного разви-	ностного разви-	ностного разви-	ного и личност-	ного разви-	
КИТ	<b>ТИЯ</b>	<b>R</b> ИТ	ного развития	<b>R</b> ИТ	

ОПК-1 способностью самостоятельно осуществлять научно-исследовательскую деятельность в соответствующей профессиональной области с использованием современных методов исследования и информационно-коммуникационных технологий

				Сформиро-	Кейс-зада-
				ванные	ния, доклады,
				глубокие	рубежная
				системати-	контрольная
				ческие	работа, экза-
				представ-	мен
				ления об	
				осуществ-	
				лении	
				научно-ис-	
				следова-	
			Сформирован-	тельскую	
			ные, но содержа-	деятель-	
Знать метоты и			щие отдельные	ность в со-	
примемы само-	Фрагментарные	Иметь неполные	пробелы пред-	ответству-	
стоятельного	представления о	представления о	ставления об	ющей про-	
осуществления	осуществлении	профессиональ-	осуществление	фессио-	
научно-исследо-	научно-исследо-	ной научно-ис-	научно-исследо-	нальной	
вательской дея-	вательскую дея-	следовательскую	вательской дея-	области с	
тельности в со-	тельности в со-	деятельность в	тельности в со-	использо-	
ответствующей	ответствующей	соответствую-	ответствующей	ванием со-	
профессиональ-	профессиональ-	щей профессио-	профессиональ-	временных	
ной области с	ной области с	нальной области	ной области с	методов	
использованием	использованием	с использова-	использованием	исследова-	
современных	современных	нием современ-	современных	ния и ин-	
методов иссле-	методов иссле-	ных методов ис-	методов иссле-	формаци-	
дования и ин-	дования и ин-	следования и ин-	дования и ин-	онно-ком-	
формационно-	формационно-	формационно-	формационно-	муникаци-	
коммуникацион-	коммуникацион-	коммуникацион-	коммуникацион-	онных тех-	
ных технологий	ных технологий	ных технологий	ных технологий	нологий	
				Сформиро-	
				ванная спо-	
				собность	
				самостоя-	
				тельно осу-	
				ществлять	
			В целом успеш-	научно-ис-	
	37 1	11	ное, но содержа-	следова-	
	Уметь фрагмен-	Несистематиче-	щее отдельные	тельскую	
	тарно использо- вать способ-	ское использование способно-	пробелы умение использования	деятель- ность в со-	
Уметь самосто-	ность самостоя-	сти самостоя-	способности са-	ответству-	
ятельно осу-	тельно осу-	тельно осу-	мостоятельно	ющей про-	
ществлять	ществлять	ществлять	осуществлять	фессио-	
научно-исследо-	научно-исследо-	научно-исследо-	научно-исследо-	нальной	
вательскую дея-	вательскую дея-	вательскую дея-	вательскую дея-	области с	
тельность в со-	тельность в со-	тельность в со-	тельность в со-	использо-	
ответствующей	ответствующей	ответствующей	ответствующей	ванием со-	
профессиональ-	профессиональ-	профессиональ-	профессиональ-	временных	
ной области с	ной области с	ной области с	ной области с	методов	
использованием	использованием	использованием	использованием	исследова-	
современных	современных	современных	современных	ния и ин-	
методов иссле-	методов иссле-	методов иссле-	методов иссле-	формаци-	
дования и ин-	дования и ин-	дования и ин-	дования и ин-	онно-ком-	
формационно-	формационно-	формационно-	формационно-	муникаци-	
коммуникацион-	коммуникацион-	коммуникацион-	коммуникацион-	онных тех-	
ных технологий	ных технологий	ных технологий	ных технологий	нологий	

				Успешное	
				и система-	
				тическое	
				владение	
				навыками	
				самостоя-	
				тельно осу-	
				ществлять	
				научно-ис-	
				следова-	
			В целом успеш-	тельскую	
		Фрагментарное	ное, но несисте-	деятель-	
Владеть способ-	Отсутствие	владение навы-	матическое вла-	ность в со-	
ностью самосто-	навыков в само-	ками самостоя-	дение навыками	ответству-	
ятельно осу-	стоятельно осу-	тельно осу-	самостоятельно	ющей про-	
ществлять	•	ществлять		фессио-	
научно-исследо-	ществлять научно-исследо-	научно-исследо-	осуществлять научно-исследо-	фессио- нальной	
вательскую дея-	вательскую дея-	вательскую дея-	вательскую дея-	области с	
-		_	тельность в со-		
тельность в со-	тельность в со-	тельность в со- ответствующей		использо-	
ответствующей профессиональ-	ответствующей профессиональ-	профессиональ-	ответствующей профессиональ-	ванием со-	
ной области с	ной области с	ной области с	ной области с	временных	
				методов	
использованием	использованием	использованием	использованием	исследова-	
современных	современных	современных	современных	ния и ин-	
методов иссле-	методов иссле-	методов иссле-	методов иссле-	формаци-	
дования и ин-	дования и ин-	дования и ин-	дования и ин-	онно-ком-	
формационно-	формационно-	формационно-	формационно-	муникаци-	
коммуникацион-	коммуникацион-	коммуникацион-	коммуникацион-	онных тех-	
ных технологий	ных технологий	ных технологий	ных технологий	нологий	~
		ьной эксплуатации		отехнологичес	ского оборудо-
способность к	Фрагментарные	етствии с направле Иметь неполные	Сформирован-	Сформиро-	Кейс-зада-
профессиональ-	представления о			ванные глу-	
	_	представления о профессиональ-	ные, но содержа-	۔ ا	ния, доклады, рубежная
ной эксплуата-	способность к профессиональ-	ной способность	щие отдельные	бокие си-	
ции современ-	* *		пробелы пред-	стематиче-	контрольная
ного биотехно-	ной эксплуата-	к профессио-	ставления о	ские пред-	работа, экза-
логического обо-	ции современ-	нальной эксплу-	способность к	ставления о	мен
рудования и	ного биотехно-	атации совре-	профессиональ-	способ-	
научных прибо-	логического обо-	менного биотех-	ной эксплуата-	ность к	
ров в соответ-	рудования и	нологического	ции современ-	профессио-	
ствии с направ-	научных прибо-	оборудования и	ного биотехно-	нальной	
лением подго-	ров в соответ-	научных прибо-	логического обо-	эксплуата-	
товки	ствии с направ-	ров в соответ-	рудования и	ции совре-	
	лением подго-	ствии с направ-	научных прибо-	менного	
	товки	лением подго-	ров в соответ-	биотехно-	
		товки	ствии с направ-	логиче-	
			лением подго-	ского обо-	
			товки	рудования	
				и научных	
				приборов в	
				соответ-	
				ствии с	
				направле-	
				нием под-	
				готовки	

профессиональной эксплуатации современного биотехнологического оборудования и научных приборов в соответ-	тарно использовать способность к профессиональной эксплуатации современного биотехнологического оборудо-	ское использование способность к профессиональной эксплуатации современного биотехнологического оборудования и	ное, но содержащее отдельные пробелы умений использования способность к профессиональной эксплуатации современ-	ванное умение использования способность к профессиональной эксплуата-	
ствии с направ- лением подго- товки	вания и научных приборов в соответствии с направлением подготовки	научных приборов в соответствии с направлением подготовки	ного биотехно- логического обо- рудования и научных прибо- ров в соответ- ствии с направ- лением подго- товки	ции современного биотехно-логиче-ского оборудования и научных приборов в соответ-ствии с	
			D	направле- нием под- готовки	
способность к профессиональной эксплуатации современного биотехнологического оборудования и научных приборов в соответствии с направлением подготовки	Отсутствие навыков в спо- собность к про- фессиональной эксплуатации современного биотехнологиче- ского оборудо- вания и научных приборов в соот- ветствии с направлением подготовки	Фрагментарное владение навыками в способность к профессиональной эксплуатации современного биотехнологического оборудования и научных приборов в соответствии с направлением подготовки	В целом успешное, но несистематическое владение способность к профессиональной эксплуатации современного биотехнологического оборудования и научных приборов в соответствии с направлением подготовки	Успешное и систематическое владение навыками в способность к профессиональной эксплуатации современного биотехнологического оборудования и научных приборов в соответствии с направлением подготовки	
		ному обучению нов рофиля своей проф			иенению науч-
Знать способы самостоятельного обучения новым методам			A CA		Кейс-зада- ния, доклады, рубежная контрольная
исследования, к изменению научного и научно-производственного профиля своей профессиональной деятельности  Уметь самостоя-	Уровень знаний ниже минимальных требований, имели место грубые ошибки	Минимально до- пустимый уро- вень знаний, до- пущено много негрубых оши- бок	Уровень знаний в объеме, соответствующем программе подготовки, допущено несколько негрубых ошибок Продемонстри-	Уровень знаний в объеме, соответствующем программе подготовки, без ошибок	работа, экза- мен
тельно изучать новые методы	При решении стандартных за-	Продемонстри- рованы основ-	рованы все основные умения,	стриро-	

к Уметь фрагмен- Несистематиче- В целом успеш- Сформиро-

способность

исследования, к изменению научного и научно-произ-	дач не проде- монстрированы основные уме- ния, имели место	ные умения, ре- шены типовые задачи с негру- быми ошибками,	решены все основные задачи с негрубыми ошибками, вы-	основные умения, ре- шены все основные
водственного	грубые ошибки	выполнены все	полнены все за-	задачи с от-
профиля своей	труоме ошноки	задания, но не в	дания в полном	дельными
профессиональ-		полном объеме	объеме, но неко-	несуще-
ной деятельно-			торые с недоче-	ственными
сти			тами	недоче-
				тами, вы-
				полнены
				все задания
				в полном
				объеме
Владеть способ-				
ностью к само-				
стоятельному				
обучению новым				Продемон-
методам иссле-				стриро-
дования, к изме-	_			ваны
нению научного	При решении	Имеется мини-	Продемонстри-	навыки при
и научно-произ-	стандартных за-	мальный набор	рованы базовые	решении
водственного	дач не проде-	навыков для ре-	навыки при ре-	нестан-
профиля своей	монстрированы	шения стандарт-	шении стандарт-	дартных за-
профессиональ-	базовые навыки,	ных задач с неко-	ных задач с неко-	дач без
ной деятельно-	имели место гру-	торыми недоче-	торыми недоче-	ошибок и
сти	бые ошибки	тами	тами	недочетов

ПК-3 - Готовность представлять результаты выполненной работы в виде научно- технических отчетов, обзоров, научных докладов и публикаций с использованием современных возможностей информационных технологий и с учетом требований по защите интеллектуальной собственности

Знать особенно-	-		-		Кейс-зада-
сти представле-					ния, доклады,
ния результатов					рубежная
выполненной ра-					контрольная
боты в виде					работа, экза-
научно- техниче-					мен
ских отчетов, об-					
зоров, научных					
докладов и пуб-					
ликаций с ис-					
пользованием					
современных				Уровень	
возможностей			Уровень знаний	знаний в	
информацион-			в объеме, соот-	объеме, со-	
ных технологий		Минимально до-	ветствующем	ответству-	
и с учетом требо-	Уровень знаний	пустимый уро-	программе под-	ющем про-	
ваний по защите	ниже минималь-	вень знаний, до-	готовки, допу-	грамме	
интеллектуаль-	ных требований,	пущено много	щено несколько	подго-	
ной собственно-	имели место гру-	негрубых оши-	негрубых оши-	товки, без	
сти	бые ошибки	бок	бок	ошибок	
Уметь представ-			Продемонстри-	Продемон-	
лять результаты			рованы все ос-	стриро-	
выполненной ра-			новные умения,	ваны все	
боты в виде		Продемонстри-	решены все ос-	основные	
научно- техниче-		рованы основ-	новные задачи с	умения, ре-	
ских отчетов, об-	При решении	ные умения, ре-	негрубыми	шены все	
зоров, научных	стандартных за-	шены типовые	ошибками, вы-	основные	
докладов и пуб-	дач не проде-	задачи с негру-	полнены все за-	задачи с от-	
ликаций с ис-	монстрированы	быми ошибками,	дания в полном	дельными	
пользованием	основные уме-	выполнены все	объеме, но неко-	несуще-	
современных	ния, имели место	задания, но не в	торые с недоче-	ственными	
возможностей	грубые ошибки	полном объеме	тами	недоче-	

информацион-				тами, вы-	
ных технологий				полнены	
и с учетом требо-				все задания	
ваний по защите				в полном	
интеллектуаль-				объеме	
ной собственно-				ООВЕМС	
сти					
Владеть мето-					
дами и подхо-					
дами представ-					
лять результаты					
выполненной ра-					
боты в виде					
научно- техниче-					
ских отчетов, об-					
зоров, научных					
докладов и пуб-					
ликаций с ис-					
пользованием				Продемон-	
современных				стриро-	
возможностей				ваны	
информацион-	При решении	Имеется мини-	Продемонстри-	навыки при	
ных технологий	стандартных за-	мальный набор	рованы базовые	решении	
и с учетом требо-	дач не проде-	навыков для ре-	навыки при ре-	нестан-	
ваний по защите	монстрированы	шения стандарт-	шении стандарт-	дартных за-	
интеллектуаль-	базовые навыки,	ных задач с неко-	ных задач с неко-	дач без	
ной собственно-	имели место гру-	торыми недоче-	торыми недоче-	ошибок и	
сти	бые ошибки	тами	тами	недочетов	
CIN				11000	
	гью осуществлять				ечественного и
ПК-4 - способнос		сбор, анализ научн	ю-технической инс	рормации, от	
ПК-4 - способнос	гью осуществлять	сбор, анализ научн	ю-технической инс	рормации, от	
ПК-4 - способнос зарубежного опы	гью осуществлять	сбор, анализ научн	ю-технической инс	рормации, от	ехнологии)
ПК-4 - способнос зарубежного опы Знать методы	гью осуществлять	сбор, анализ научн	ю-технической инс	рормации, от	ехнологии) Кейс-зада-
ПК-4 - способнос зарубежного опы Знать методы осуществления	гью осуществлять	сбор, анализ научн	ю-технической инс	рормации, от	ехнологии) Кейс-зада- ния, доклады,
ПК-4 - способнос зарубежного опы Знать методы осуществления сбора, анализ научно-техниче-	гью осуществлять	сбор, анализ научн	ю-технической инс	рормации, от	ехнологии) Кейс-зада- ния, доклады, рубежная
ПК-4 - способнос зарубежного опы Знать методы осуществления сбора, анализ научно-техниче-	гью осуществлять	сбор, анализ научн	ю-технической инс	рормации, ото исле бионанот	ехнологии) Кейс-зада- ния, доклады, рубежная контрольная
ПК-4 - способнос зарубежного опы Знать методы осуществления сбора, анализ научно-технической информа-	гью осуществлять	сбор, анализ научн	ю-технической ино хнологии (в том чі	формации, ото исле бионанот Уровень	ехнологии) Кейс-зада- ния, доклады, рубежная контрольная работа, экза-
ПК-4 - способнос зарубежного опы Знать методы осуществления сбора, анализ научно-технической информации, отечественного и зарубеж-	гью осуществлять	сбор, анализ научн ледования в биоте	ю-технической ино хнологии (в том чи и уровень знаний в объеме, соот-	формации, ото исле бионанот Уровень знаний в объеме, со-	ехнологии) Кейс-зада- ния, доклады, рубежная контрольная работа, экза-
ПК-4 - способнос зарубежного опы Знать методы осуществления сбора, анализ научно-технической информации, отечествен-	гью осуществлять	сбор, анализ научн ледования в биоте	о-технической ино хнологии (в том чи метологии) в том чи метологии уровень знаний	формации, ото исле бионанот Уровень знаний в	ехнологии) Кейс-зада- ния, доклады, рубежная контрольная работа, экза-
ПК-4 - способнос зарубежного опы Знать методы осуществления сбора, анализ научно-технической информации, отечественного и зарубежного опыта по тематике иссле-	тью осуществлять та по тематике исс	сбор, анализ научн ледования в биоте	о-технической ино хнологии (в том чи уровень знаний в объеме, соответствующем	формации, ото исле бионанот  Уровень знаний в объеме, со-	ехнологии) Кейс-зада- ния, доклады, рубежная контрольная работа, экза-
ПК-4 - способнос зарубежного опы Знать методы осуществления сбора, анализ научно-технической информации, отечественного и зарубежного опыта по	тью осуществлять та по тематике исс	сбор, анализ научн ледования в биоте минимально до- пустимый уро-	уровень знаний в объеме, соответствующем под-	уровень знаний в объеме, со- ответству- ющем про-	ехнологии) Кейс-зада- ния, доклады, рубежная контрольная работа, экза-
ПК-4 - способнос зарубежного опы Знать методы осуществления сбора, анализ научно-технической информации, отечественного и зарубежного опыта по тематике исследования в биотехнологии (в	уровень знаний ниже минимальных требований,	сбор, анализ научнеледования в биоте Минимально допустимый уровень знаний, допущено много	Уровень знаний в объеме, соответствующем программе подготовки, допущено несколько	уровень знаний в объеме, соответствующем программе подго-	ехнологии) Кейс-зада- ния, доклады, рубежная контрольная работа, экза-
ПК-4 - способнос зарубежного опы Знать методы осуществления сбора, анализ научно-технической информации, отечественного и зарубежного опыта по тематике исследования в био-	тью осуществлять та по тематике исс Уровень знаний ниже минималь-	сбор, анализ научно до- минимально до- пустимый уро- вень знаний, до- пущено много	Уровень знаний в объеме, соответствующем программе подготовки, допущено несколько	уровень знаний в объеме, соответствующем программе	ехнологии) Кейс-зада- ния, доклады, рубежная контрольная работа, экза-
ПК-4 - способнос зарубежного опы Знать методы осуществления сбора, анализ научно-технической информации, отечественного и зарубежного опыта по тематике исследования в биотехнологии (в том числе био-	Уровень знаний ниже минимальных требований, имели место гру-	сбор, анализ научне педования в биоте Минимально допустимый уровень знаний, допущено много негрубых оши-	Уровень знаний в объеме, соответствующем программе подготовки, допущено несколько негрубых оши-	уровень знаний в объеме, соответствующем программе подготовки, без ошибок	ехнологии) Кейс-зада- ния, доклады, рубежная контрольная работа, экза-
ПК-4 - способнос зарубежного опы Знать методы осуществления сбора, анализ научно-технической информации, отечественного и зарубежного опыта по тематике исследования в биотехнологии (в том числе био-	Уровень знаний ниже минимальных требований, имели место гру-	сбор, анализ научне педования в биоте Минимально допустимый уровень знаний, допущено много негрубых оши-	Уровень знаний в объеме, соответствующем программе подготовки, допущено несколько негрубых оши-	уровень знаний в объеме, соответствующем программе подготовки, без ошибок	ехнологии) Кейс-зада- ния, доклады, рубежная контрольная работа, экза-
ПК-4 - способнос зарубежного опы Знать методы осуществления сбора, анализ научно-технической информации, отечественного и зарубежного опыта по тематике исследования в биотехнологии (в том числе био-	Уровень знаний ниже минимальных требований, имели место гру-	сбор, анализ научне педования в биоте Минимально допустимый уровень знаний, допущено много негрубых оши-	Уровень знаний в объеме, соответствующем программе подготовки, допущено несколько негрубых оши-	уровень знаний в объеме, соответствующем программе подготовки, без ошибок	ехнологии) Кейс-зада- ния, доклады, рубежная контрольная работа, экза-
ПК-4 - способнос зарубежного опы Знать методы осуществления сбора, анализ научно-технической информации, отечественного и зарубежного опыта по тематике исследования в биотехнологии (в том числе био-	Уровень знаний ниже минимальных требований, имели место гру-	сбор, анализ научне педования в биоте Минимально допустимый уровень знаний, допущено много негрубых оши-	Уровень знаний в объеме, соответствующем программе подготовки, допущено несколько негрубых оши-	уровень знаний в объеме, соответствующем программе подготовки, без ошибок Продемонстриро-	ехнологии) Кейс-зада- ния, доклады, рубежная контрольная работа, экза-
ПК-4 - способнос зарубежного опы Знать методы осуществления сбора, анализ научно-технической информации, отечественного и зарубежного опыта по тематике исследования в биотехнологии (в том числе бионанотехнологии)	Уровень знаний ниже минимальных требований, имели место гру-	сбор, анализ научне педования в биоте Минимально допустимый уровень знаний, допущено много негрубых оши-	Уровень знаний в объеме, соответствующем программе подготовки, допущено несколько негрубых оши-	уровень знаний в объеме, соответствующем программе подготовки, без ошибок Продемонстрированы все основные	ехнологии) Кейс-зада- ния, доклады, рубежная контрольная работа, экза-
ПК-4 - способнос зарубежного опы Знать методы осуществления сбора, анализ научно-технической информации, отечественного и зарубежного опыта по тематике исследования в биотехнологии (в том числе бионанотехнологии)  Уметь осу-	Уровень знаний ниже минимальных требований, имели место гру-	сбор, анализ научне педования в биоте Минимально допустимый уровень знаний, допущено много негрубых оши-	Уровень знаний в объеме, соответствующем программе подготовки, допущено несколько негрубых ошибок	Уровень знаний в объеме, соответствующем программе подготовки, без ошибок Продемонстрированы все основные умения, ре-	ехнологии) Кейс-зада- ния, доклады, рубежная контрольная работа, экза-
ПК-4 - способнос зарубежного опы Знать методы осуществления сбора, анализ научно-технической информации, отечественного и зарубежного опыта по тематике исследования в биотехнологии (в том числе бионанотехнологии)  Уметь осуществлять сбор,	Уровень знаний ниже минимальных требований, имели место гру-	сбор, анализ научне педования в биоте Минимально допустимый уровень знаний, допущено много негрубых оши-	Уровень знаний в объеме, соответствующем программе подготовки, допущено несколько негрубых ошибок	Уровень знаний в объеме, соответствующем программе подготовки, без ошибок Продемонстрированы все основные умения, решены все	ехнологии) Кейс-зада- ния, доклады, рубежная контрольная работа, экза-
ПК-4 - способнос зарубежного опы Знать методы осуществления сбора, анализ научно-технической информации, отечественного и зарубежного опыта по тематике исследования в биотехнологии (в том числе бионанотехнологии)  Уметь осуществлять сбор, анализ научно-	Уровень знаний ниже минимальных требований, имели место гру-	сбор, анализ научне педования в биоте Минимально допустимый уровень знаний, допущено много негрубых оши-	Уровень знаний в объеме, соответствующем программе подготовки, допущено несколько негрубых ошибок	Уровень знаний в объеме, соответствующем программе подготовки, без ошибок Продемонстрированы все основные умения, решены все основные	ехнологии) Кейс-зада- ния, доклады, рубежная контрольная работа, экза-
ПК-4 - способнос зарубежного опы Знать методы осуществления сбора, анализ научно-технической информации, отечественного и зарубежного опыта по тематике исследования в биотехнологии (в том числе бионанотехнологии)  Уметь осуществлять сбор, анализ научнотехнической ин-	Уровень знаний ниже минимальных требований, имели место гру-	сбор, анализ научно до- пустимый уро- вень знаний, до- пущено много негрубых оши- бок	Уровень знаний в объеме, соответствующем программе подготовки, допущено несколько негрубых ошибок	уровень знаний в объеме, соответствующем программе подготовки, без ошибок Продемонстрированы все основные умения, решены все основные задачи с от-	ехнологии) Кейс-зада- ния, доклады, рубежная контрольная работа, экза-
ПК-4 - способнос зарубежного опы Знать методы осуществления сбора, анализ научно-технической информации, отечественного и зарубежного опыта по тематике исследования в биотехнологии (в том числе бионанотехнологии)  Уметь осуществлять сбор, анализ научнотехнической информации, оте-	Уровень знаний ниже минимальных требований, имели место гру-	сбор, анализ научно допустимый уровень знаний, допущено много негрубых ошибок	Уровень знаний в объеме, соответствующем программе подготовки, допущено несколько негрубых ошибок  Продемонстрированы все основные умения, решены все ос-	уровень знаний в объеме, соответствующем программе подготовки, без ошибок Продемонстрированы все основные умения, решены все основные задачи с отдельными	ехнологии) Кейс-зада- ния, доклады, рубежная контрольная работа, экза-
ПК-4 - способнос зарубежного опы Знать методы осуществления сбора, анализ научно-технической информации, отечественного и зарубежного опыта по тематике исследования в биотехнологии (в том числе бионанотехнологии)  Уметь осуществлять сбор, анализ научнотехнической информации, отечественного и	Уровень знаний ниже минимальных требований, имели место грубые ошибки	Минимально допустимый уровень знаний, допущено много негрубых ошибок	Уровень знаний в объеме, соответствующем программе подготовки, допущено несколько негрубых ошибок  Продемонстрированы все основные умения, решены все основные задачи с	уровень знаний в объеме, соответствующем программе подготовки, без ошибок Продемонстрированы все основные умения, решены все основные задачи с отдельными несуще-	ехнологии) Кейс-зада- ния, доклады, рубежная контрольная работа, экза-
ПК-4 - способнос зарубежного опы Знать методы осуществления сбора, анализ научно-технической информации, отечественного и зарубежного опыта по тематике исследования в биотехнологии (в том числе бионанотехнологии)  Уметь осуществлять сбор, анализ научнотехнической информации, отечественного и зарубежного	Уровень знаний ниже минимальных требований, имели место грубые ошибки	Минимально допустимый уровень знаний, допущено много негрубых ошибок  Продемонстрированы основные умения, ре-	Уровень знаний в объеме, соответствующем программе подготовки, допущено несколько негрубых ошибок  Продемонстрированы все основные умения, решены все основные задачи с негрубыми	Уровень знаний в объеме, соответствующем программе подготовки, без ошибок Продемонстрированы все основные умения, решены все основные задачи с отдельными несущественными	ехнологии) Кейс-зада- ния, доклады, рубежная контрольная работа, экза-
ПК-4 - способнос зарубежного опы Знать методы осуществления сбора, анализ научно-технической информации, отечественного и зарубежного опыта по тематике исследования в биотехнологии (в том числе бионанотехнологии)  Уметь осуществлять сбор, анализ научнотехнической информации, отечественного и	Уровень знаний ниже минимальных требований, имели место грубые ошибки	Минимально допустимый уровень знаний, допущено много негрубых ошибок	Уровень знаний в объеме, соответствующем программе подготовки, допущено несколько негрубых ошибок  Продемонстрированы все основные умения, решены все основные задачи с	уровень знаний в объеме, соответствующем программе подготовки, без ошибок Продемонстрированы все основные умения, решены все основные задачи с отдельными несуще-	ехнологии) Кейс-зада- ния, доклады, рубежная контрольная работа, экза-

набор

дания в полном

объеме, но неко-

торые с недоче-

Продемонстри-

рованы базовые

тами

полнены

объеме

стриро-

ваны

все задания

в полном

Продемон-

быми ошибками,

выполнены все

задания, но не в

Имеется мини-

мальный

полном объеме

ния в биотехно-

логии (в том

числе бионано-

Владеть способ-

ществлять сбор,

технологии)

ностью

монстрированы

основные уме-

ния, имели место

решении

грубые ошибки

стандартных за-

При

ocy-

анализ научно- технической ин- формации, оте-	дач не проде- монстрированы базовые навыки,	навыков для решения стандартных задач с неко-	навыки при ре- шении стандарт- ных задач с неко-	навыки при решении нестан-
чественного и зарубежного опыта по тематике исследования в биотехнологии (в том числе бионанотехнологии)	имели место гру- бые ошибки	торыми недочетами	торыми недоче-	дартных за- дач без ошибок и недочетов

ПК-5 - способность преподавать дисциплины биотехнология (в том числе бионанотехнология) и разрабатывать соответствующие учебно-методические материалы в образовательных организациях высшего образования, дополнительного профессионального образования, профессиональных образовательных организациях

зовательных организациях					
-	анизациях 				Кейс-зада-
Знать методы и					
приемы препо-					ния, доклады,
давания дисци-					рубежная
плины биотехно-					контрольная
логия (в том					работа, экза-
числе бионано-					мен
технология) и					
разрабатывать					
соответствую-					
щие учебно-ме-					
тодические ма-					
териалы в обра-					
зовательных ор-					
ганизациях выс-					
шего образова-				Уровень	
ния, дополни-			Уровень знаний	знаний в	
тельного про-			в объеме, соот-	объеме, со-	
фессионального		Минимально до-	ветствующем	ответству-	
образования,	Уровень знаний	пустимый уро-	программе под-	ющем про-	
профессиональ-	ниже минималь-	вень знаний, до-	готовки, допу-	грамме	
ных образова-	ных требований,	пущено много	щено несколько	подго-	
тельных органи-	имели место гру-	негрубых оши-	негрубых оши-	товки, без	
зациях	бые ошибки	бок	бок	ошибок	
Уметь препода-					
вать дисци-					
плины биотехно-					
логия (в том					
числе бионано-					
технология) и				Продемон-	
разрабатывать				стриро-	
соответствую-				ваны все	
щие учебно-ме-				основные	
тодические ма-				умения, ре-	
териалы в обра-			Продемонстри-	шены все	
зовательных ор-			рованы все ос-	основные	
ганизациях выс-			новные умения,	задачи с от-	
шего образова-		Продемонстри-	решены все ос-	дельными	
ния, дополни-		рованы основ-	новные задачи с	несуще-	
тельного про-	При решении	ные умения, ре-	негрубыми	ственными	
фессионального	стандартных за-	шены типовые	ошибками, вы-	недоче-	
образования,	дач не проде-	задачи с негру-	полнены все за-	тами, вы-	
профессиональ-	монстрированы	быми ошибками,	дания в полном	полнены	
ных образова-	основные уме-	выполнены все	объеме, но неко-	все задания	
тельных органи-	ния, имели место	задания, но не в	торые с недоче-	в полном	
зациях	грубые ошибки	полном объеме	тами	объеме	
Владеть навы-				Продемон-	
ками преподава-	При решении	Имеется мини-	Продемонстри-	стриро-	
ния дисциплины	стандартных за-	мальный набор	рованы базовые	ваны	

биотехнология (в том числе бионанотехнология) и разрабатывать соответствующие учебно-методические материалы в образовательных организациях высшего образования, дополнительного профессионального образования, профессиональных образовательных организациях	дач не продемонстрированы базовые навыки, имели место грубые ошибки	навыков для решения стандартных задач с некоторыми недочетами	навыки при решении стандартных задач с некоторыми недочетами	навыки при решении нестан- дартных за- дач без ошибок и недочетов	
· '	и методами и инстр	ументальными ср	- едствами, способст	вующими ин	генсификации
		технологии (в том			
Знать методы и инструментальные средства, способствующими интенсификации познавательной деятельности в биотехнологии (в том числе био-	Уровень знаний ниже минимальных требований, имели место грубые ошибки	Минимально до- пустимый уро- вень знаний, до- пущено много негрубых оши- бок	Уровень знаний в объеме, соответствующем программе подготовки, допущено несколько негрубых ошибок	Уровень знаний в объеме, соответствующем программе подготовки, без ошибок	Кейс-зада- ния, доклады, рубежная контрольная работа, экза- мен
нанотехнологии) Уметь применять методыи и инструментальные средства, способствующими интенсификации познавательной деятельности в биотехнологии (в том числе бионанотехнологии)	При решении стандартных задач не продемонстрированы основные умения, имели место грубые ошибки	Продемонстрированы основные умения, решены типовые задачи с негрубыми ошибками, выполнены все задания, но не в полном объеме	Продемонстрированы все основные умения, решены все основные задачи с негрубыми ошибками, выполнены все задания в полном объеме, но некоторые с недочетами	Продемон- стриро- ваны все основные умения, ре- шены все основные задачи с от- дельными несуще- ственными недоче- тами, вы- полнены все задания в полном объеме	
Владеть методами и инструментальными средствами, способствующими интенсификации познавательной деятельности в биотехнологии (в том числе бионанотехнологии)	При решении стандартных задач не продемонстрированы базовые навыки, имели место грубые ошибки	Имеется минимальный набор навыков для решения стандартных задач с некоторыми недочетами	Продемонстрированы базовые навыки при решении стандартных задач с некоторыми недочетами	Продемон- стриро- ваны навыки при решении нестан- дартных за- дач без ошибок и недочетов	

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

Для текущего и промежуточного контроля по компетенциям: УК-1 – Способностью к критическому анализу и оценке современных научных достижений, генерированию новых идей при решении исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных областях; УК-2 – Способностью проектировать и осуществлять комплексные исследования, в том числе междисциплинарные, на основе целостного системного научного мировоззрения с использованием знаний в области истории и философии науки. УК-3 – Готовностью участвовать в работе российских и международных исследовательских коллективов по решению научных и научно-образовательных задач. УК-5 – Способностью планировать и решать задачи собственного профессионального и личностного развития. ОПК-1 - Способностью самостоятельно осуществлять научно-исследовательскую деятельность в соответствующей профессиональной области с использованием современных методов исследования и информационно-коммуникационных технологий; ПК1 – Способность к профессиональной эксплуатации современного биотехнологического оборудования и научных приборов в соответствии с направлением подготовки; ПК-4 способностью осуществлять сбор, анализ научно-технической информации, отечественного и зарубежного опыта по тематике исследования в биотехнологии (в том числе бионанотехнологии); ПК-2 – Способность к самостоятельному обучению новым методам исследований, к изменению научного и научно-производственного профиля своей профессиональной деятельности. ПК-3 – Готовность представлять результаты выполненной работы в виде научно-технических отчетов, обзоров, научных докладов и публикаций с использованием современных возможностей информационных технологий и с учетом требований по защите интеллектуальной собственности; ПК-5 – способность преподавать дисциплины биотехнология (в том числе бионанотехнология) и разрабатывать соответствующие учебно-методические материалы в образовательных организациях высшего образования, дополнительного профессионального образования, профессиональных образовательных организациях; ПК-6 – владением методами и инструментальными средствами, способствующими интенсификации познавательной деятельности в биотехнологии (в том числе бионанотехнологии)

Доклады и кейс-задания носят мулипликативный характер и позволяют освоить следующие компетенции: ОПК-1; ПК-1; ПК-2; ПК-3; УК-1; УК-2К УК-3; УК-5, ПК-4, ПК-5, ПК-6

Доклады

- 1. Ф. Крик Д. Уотсон. История открытия структуры дезоксирибонуклеиновой кислоты.
- 2. Генная инженерия с 1972 года по наши дни.
- 3. Возможности генной инженерии.
- 4. Микробиология и биотехнологии. История становления.
- 5. Современные достижения микробиологии.
- 6. Промышленные и лабораторные ферментеры (виды, схемы, принцип работы, достоинства, недостатки).
- 7. Питательная среда микроорганизмов. Её виды.
- 8. Производство биотехнологических лекарственных средств.
- 9. Микробные биотехнологии ремедиации почв.
- 10. Применение биотехнологий в животноводстве.
- 11. Применение биотехнологий в агрономии.
- 12. Применение биотехнологий в плодоовощеводстве и виноградарстве.
- 13. Биотехнологические основы использования микробных и ферментных препаратов в кормопроизводстве и кормлении животных.
- 14. Роль биотехнологии в получении пищевых продуктов.

### Кейс-задания

### Кейс-задание № 1

Разработайте наиболее приемлемый метод получения дрожжей, секретирующих с-белок и с-пептид панкреатической рибонуклеазы.

#### Кейс-задание № 2

Разработайте наиболее приемлемый метод получения растения, плоды которых содержит человеческий инсулин.

### Кейс-задание № 3

Разработайте схему получения растения, не требующего внесения в почву азотных удобрений.

### Кейс-задание № 4

Предложите вариант модельной системы, катализирующей образование водорода из воды за счет энергии света.

### Кейс-задание № 5

В наши дни ученые создают растения «третьей волны», которые в ближайшие 10 лет появятся на рынке. Что такое растения-вакцины, растения-биореакторы для производства промышленных продуктов, растения - фабрики лекарств и т.д.

### Примеры заданий по рубежной контрольной работе:

Написать развернутый ответ, использую современные научные статьи по данной тематике.

- 1. Производство кормового белка белка одноклеточных микроорганизмов. Промышленные штаммы-продуценты. Сырьевая база.
- 2. Использование технологии утилизации различных отходов (целлюлозосодержащие материалы, молочная сыворотка, отходы пищевых и рыбоперерабатывающих производств).,
- 3. Микробиологическое производство ферментных препаратов для кормопроизводства.
- 4. Микробиологическое производство индивидуальных L-аминокислот кормового назначения.
- 5. Микробиологическое производство кормовых антибиотиков. Микробиологическое производство концентратов витаминов кормового назначения.
  - 6. Производство вакцин для животноводства.
  - 7. Производство пробиотиков для животноводства.
- 8. Производство микробных препаратов для растениеводства. Биотехнологии бактериальных и грибных средств защиты растений от вредных насекомых (инсектициды, фунгициды).
  - 9. Биотехнологии бактериальных удобрений.
  - 10. Производство стимуляторов роста растений гормональной природы.
- 11. Достижения биотехнологии в области создания свободного от вредной микрофлоры посадочного материала (рассады).
- 12. Биотехнологии для пищевой и легкой промышленности Микробиологическое производство индивидуальных органических кислот (лимонная, яблочная, аспарагиновая кислоты).

Для промежуточного контроля по компетенциям: УК-1 — Способностью к критическому анализу и оценке современных научных достижений, генерированию новых идей при решении исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных областях; УК-2 — Способностью проектировать и осуществлять комплексные исследования, в том числе междисциплинарные, на основе целостного системного научного мировоззрения с использованием знаний в области истории и философии науки. УК-3 — Готовностью участвовать

в работе российских и международных исследовательских коллективов по решению научных и научно-образовательных задач. УК-5 – Способностью планировать и решать задачи собственного профессионального и личностного развития. ОПК-1 – Способностью самостоятельно осуществлять научно-исследовательскую деятельность в соответствующей профессиональной области с использованием современных методов исследования и информационно-коммуникационных технологий; ПК1 – Способность к профессиональной эксплуатации современного биотехнологического оборудования и научных приборов в соответствии с направлением подготовки; ПК-4 способностью осуществлять сбор, анализ научно-технической информации, отечественного и зарубежного опыта по тематике исследования в биотехнологии (в том числе бионанотехнологии); ПК-2 – Способность к самостоятельному обучению новым методам исследований, к изменению научного и научно-производственного профиля своей профессиональной деятельности. ПК-3 – Готовность представлять результаты выполненной работы в виде научно-технических отчетов, обзоров, научных докладов и публикаций с использованием современных возможностей информационных технологий и с учетом требований по защите интеллектуальной собственности; ПК-5 – способность преподавать дисциплины биотехнология (в том числе бионанотехнология) и разрабатывать соответствующие учебно-методические материалы в образовательных организациях высшего образования, дополнительного профессионального образования, профессиональных образовательных организациях; ПК-6 – владением методами и инструментальными средствами, способствующими интенсификации познавательной деятельности в биотехнологии (в том числе бионанотехнологии)

Вопросы к экзамену носят мулипликативный характер и позволяют освоить следующие компетенции: ОПК-1; ПК-1; ПК-2; ПК-3; УК-1; УК-2К УК-3; УК-5, ПК-4, ПК-6, ПК-5

### Вопросы на экзамен

- 13. Биотехнология как направление научно-технического прогресса, опирающееся на междисциплинарные знания
- 14. Биологическая клетка как основа наследственности и воспроизведения. Химический состав клетки.
- 15. Строение и функции клетки (различия клеток прокариот и эукариот)
- 16. Взаимодействие клеток и среды, влияние внешних физических и физико-химических факторов на рост и биосинтез у микроорганизмов. Норма и стресс.
- 17. Метаболизм микроорганизмов. Анаэробные процессы окисления. Анаэробное дыхание. Брожение

- 18. Аэробное дыхание. Разнообразие субстратов, окисляемых микроорганизмами (природные биополимеры, углеводороды, ксенобиотики и др.).
- 19. Селекция микроорганизмов.
- 20. Прикладное значение генной инженерии для биотехнологии.
- 21. Природа генетического материала. Особенности строения генетического материала про- и эукариот.
- 22. Молекулярный механизм мутагенеза. Идентификация и селекция мутантов.
- 23. Мигрирующие генетические элементы: транспозоны и ISпоследовательности, их роль в генетическом обмене.
- 24. Регуляция экспрессии генов. Концепции оперона.
- 25. Уровни структуры белков. Первичная структура: методы определения последовательности аминокислот, секвенаторы.
- 26. Понятие о транскрипции, обратная транскриптаза.
- 27. Механизмы клеточной проницаемости: физическая диффузия, «облегченная» диффузия, первичный и вторичный активный транспорт.
- 28. Стационарная кинетика ферментативных реакций, уравнение Михаэлиса-Ментен.
- 29. Типовые технологические приемы и особенности культивирования микроорганизмов, клеток и тканей растений, животных и человека.
- 30. Кинетическое описание периодического культивирования.
- 31. Принципы масштабирования процессов ферментации. Критерии масштабного перехода.
- 32. Методы контроля специфических параметров процесса ферментации.
- 33. Типовые технологические приемы стадии выделения и очистки продуктов биосинтеза.
- 34. Сушка лабильных биопродуктов и живых биопрепаратов.
- 35. Конструирование генно- инженерно- модифицированных (трансгенных) растений.

- 36. Применение генной инженерии в животноводстве (трансгенные животные как «биореакторы» биологически активных веществ).
- 37. Производство кормового белка белка одноклеточных микроорганизмов. Промышленные штаммы-продуценты. Сырьевая база.
- 38. Использование технологии утилизации различных отходов (целлюлозосодержащие материалы, молочная сыворотка, отходы пищевых и рыбоперерабатывающих производств).,
- 39. Микробиологическое производство ферментных препаратов для кормопро-изводства.
- 40. Микробиологическое производство индивидуальных L-аминокислот кормового назначения.
- 41. Микробиологическое производство кормовых антибиотиков. Микробиологическое производство концентратов витаминов кормового назначения.
- 42. Производство вакцин для животноводства.
- 43. Производство пробиотиков для животноводства.
- 44. Производство микробных препаратов для растениеводства. Биотехнологии бактериальных и грибных средств защиты растений от вредных насекомых (инсектициды, фунгициды).
- 45. Биотехнологии бактериальных удобрений.
- 46. Производство стимуляторов роста растений гормональной природы.
- 47. Достижения биотехнологии в области создания свободного от вредной микрофлоры посадочного материала (рассады).
- 48. Биотехнологии для пищевой и легкой промышленности Микробиологическое производство индивидуальных органических кислот (лимонная, яблочная, аспарагиновая кислоты).
- 49. Использование методов иммобилизации биообъектов в медицинских биотехнологиях и в диагностике заболеваний.
- 50. Микробиологическое производство антибиотиков различных классов для медицины.

- 51. Биотехнологии для нефте- и горнодобывающей и обогатительной промышленности
- 52. Биологическая очистка сточных вод. Принципиальные схемы очистных сооружений.
- 53. Биотехнологические методы защиты окружающей среды (экологическая биотехнология).
- 54. Оборудование для разделения микробных суспензий, жидкой и твердой фазы.
- 55. Приборы, системы измерения физико- химических, физиологических и биофизических параметров, компьютеризированных технологических комплексов.

### Примеры практических зданий на экзамен

- 1. Выделение плазмидной ДНК из бактериальных клеток и ее анализ Проанализируйте данные практические методы молекулярной биотехнологии. Укажите основные особенности и условия их применения.
- 2. Получение и культивирование каллусной ткани из зрелых зародышей пшеницы

Проанализируйте данные практические методы клеточной биотехнологии. Укажите основные особенности и условия их применения.

- 3. Фракционирование и биоконверсия вегетативной массы растений Проанализируйте данные практические методы сельскохозяйственной биотехнологии. Укажите основные особенности и условия их применения.
- 4. Биоконверсия целлюлозо-лигниновых субстратов методом твердофазной ферментации (на примере культивирования вешенки обыкновенной *Pleurotus ostreatus (fr) kumm)*

Проанализируйте данные практические методы экологической биотехнологии. Укажите основные особенности и условия их применения.

# 7.4 Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений и навыков и опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций

Контроль освоения дисциплины «Биотехнология, в том числе бионанотехнология» проводится в со-гласно с Положением системы менеджмента качества нормативный акт университета Пл КубГАУ 2.9.4 «Текущий контроль успеваемости и промежуточная аттестации аспирантов, обучающихся по образовательным программам высшего образования - программам подготовки научно-педагогических кадров в аспирантуре», утв. приказом ректора 26.09.2016 г. № 303а.

#### 7.4.1 Критерии оценки кейс-задания

Критериями оценки кейс-задания являются: полнота и правильность выполнения заданий; точность и аккуратность представленных схем условиям, описанным в кейсе; аргументация своей позиции при ответе на вопросы; участие в дискуссии; четкость и логика устного выступления, грамотность речи; наличие и качество презентации

«Зачтено» ставится в тех случаях, когда студент демонстрирует сформированные систематические знания, а также содержащие отдельные пробелы знания, либо неполные знания по изучаемому предмету.

«Не зачтено» в тех случаях, когда студент демонстрирует фрагментарные знания по изучаемому предмету либо показывает полное отсутствие знаний по предмету.

#### **7.4.3** Доклад

Доклад - это письменное или устное сообщение, на основе совокупности ранее опубликованных исследовательских, научных работ или разработок, по соответствующей отрасли научных знаний, имеющих большое значение для теории науки и практического применения, представляет собой обобщенное изложение результатов проведенных исследований, экспериментов и разработок, известных широкому кругу специалистов в отрасли научных знаний. Сопровождается презентацией материала.

Цель подготовки доклада:

- 1. сформировать научно-исследовательские навыки и умения у обучающегося:
  - 2. способствовать овладению методами научного познания;
  - 3. освоить навыки публичного выступления;
  - 4. научиться критически мыслить.

Текст доклада должен содержать аргументированное изложение определенной темы. Доклад должен быть структурирован и включать введение, основную часть, заключение.

*Критериями оценки доклада* являются: новизна текста, обоснованность выбора источников литературы, степень раскрытия сущности вопроса, соблюдения требований к оформлению.

Оценка «отлично» ставится, если выполнены все требования к написанию доклада: обозначена проблема и обоснована её актуальность; сделан анализ различных точек зрения на рассматриваемую проблему и логично изложена собственная позиция; сформулированы выводы, тема раскрыта полностью, выдержан объём; соблюдены требования к внешнему оформлению.

Оценка «хорошо» — основные требования к докладу выполнены, но при этом допущены недочёты. В частности, имеются неточности в изложении материала; отсутствует логическая последовательность в суждениях; не выдержан объём доклада; имеются упущения в оформлении.

Оценка «удовлетворительно» — имеются существенные отступления от требований к реферированию. В частности: тема освещена лишь частично; допущены фактические ошибки в содержании доклада; отсутствуют выводы.

Оценка «неудовлетворительно» — тема доклада не раскрыта, обнаруживается существенное непонимание проблемы или доклад не представлен вовсе.

#### Критериями оценки рубежные контрольные работы

**Критериями оценки контрольных (самостоятельных) работ** являются: степень правильного ответа.

Оценка «**отлично**» — приведено изложение правильного ответа; сделан анализ различных точек зрения на рассматриваемую в вопросе проблему.

Оценка «**хорошо**» — приведено изложение правильного ответа, но при этом допущены недочёты. В частности, имеются неточности в изложении материала.

Оценка «удовлетворительно» — имеются существенные отступления от изложения правильного ответа. В частности: допущены фактические ошибки в содержании.

Оценка «**неудовлетворительно**» — не приведено изложение правильного ответа, обнаруживается существенное непонимание проблемы.

#### 7.4.4. Критерии оценки экзамена

**Оценка «отлично»** выставляется показавшим глубокое знание теоретических вопросов, умение их использовать для практических приемов и расчетов, способность к их самостоятельному воспроизведению и применению в ходе выполнения работы, полностью ответившим на вопросы экзаменатора.

**Оценка** «**хорошо**» выставляется показавшим достаточные знания теоретических вопросов, но допустивших при ответах незначительные ошибки и неточности, допустившими просчеты при выполнении работы.

**Оценка «удовлетворительно»** выставляется показавшим средний уровень знания теоретических вопросов, допустивших при ответах ошибки, не сумевших до конца выполнить работу.

**Оценка «неудовлетворительно»** выставляется показавшим отсутствие теоретических знаний и не сумевших выполнить работу

Обобщая, следует отметить три важнейших компонента оценки: четко сформулированное понимание проблемы и ясно выраженное отношение к ней;

логически соединенные в единое повествование термины, понятия, теоретические обобщения, относящиеся к раскрываемой проблеме; четкая аргументация, доказывающая позицию экзаменующегося (в виде исторических фактов, современных социальных процессов, конкретных случаев из вашей жизни и жизни ваших.

## 8 Перечень основной и дополнительной учебной литературы

#### Основная учебная литература:

- 1. Биотехнология. Практикум по культивированию клеточных культур: учебное пособие / М.Ш. Азаев, Т.Н. Ильичева, Л.Ф. Бакулина [и др.]. Москва: ИНФРА-М, 2020. 142 с. + Доп. материалы [Электронный ресурс]. (Среднее профессиональное образование). ISBN 978-5-16-015953-9. Текст: электронный. URL: <a href="https://znanium.com/catalog/product/1071734">https://znanium.com/catalog/product/1071734</a>
- 2. Луканин, А. В. Инженерная биотехнология: основы технологии микро-биологических производств: учебное пособие / А. В. Луканин. Москва: ИНФРА-М, 2020. 304 с. (Высшее образование: Бакалавриат). ISBN 978-5-16-011479-8. Текст: электронный. URL: <a href="https://znanium.com/catalog/product/1062271">https://znanium.com/catalog/product/1062271</a>
- 3. Луканин, А. В. Инженерная биотехнология: процессы и аппараты микробиологических производств: учебное пособие / А. В. Луканин. Москва: ИНФРА-М, 2020. 451 с. (Высшее образование: Бакалавриат). ISBN 978-5-16-011480-4. Текст: электронный. URL: <a href="https://znanium.com/catalog/product/1062268">https://znanium.com/catalog/product/1062268</a>

#### Дополнительная литература:

- 1. Акимова, С. А. Биотехнология: Практикум / Акимова С.А., 2-е изд., перераб. и доп. Волгоград:Волгоградский государственный аграрный университет, 2018. 144 с.: ISBN. Текст : электронный. URL: <a href="https://znanium.com/catalog/product/1007958">https://znanium.com/catalog/product/1007958</a>
- 2. Шлейкин, А. Г. Введение в биотехнологию : учебное пособие / А. Г. Шлейкин, Н. Т. Жилинская. Санкт-Петербург : Университет ИТМО, Институт холода и биотехнологий, 2013. 92 с. ISBN 2227-8397. Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. URL: <a href="http://www.iprbookshop.ru/65806.html">http://www.iprbookshop.ru/65806.html</a>
- 3. Горленко, В. А. Научные основы биотехнологии. Часть 1. Нанотехнологии в биологии : учебное пособие / В. А. Горленко, Н. М. Кутузова, С. К. Пятунина. Москва : Прометей, 2013. 262 с. ISBN 978-5-7042-2445-7. Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. URL: http://www.iprbookshop.ru/24003.html
- 4. Фирсов, Г. М. Вирусология и биотехнология: учебное пособие / Фирсов Г.М., Акимова С.А., 2-е изд., дополненное Волгоград:Волгоградский ГАУ,

- 2015. 232 с. Текст : электронный. URL: https://znanium.com/catalog/product/615175
- 5. Луканин, А. В. Инженерная биотехнология: основы технологии микро-биологических производств: учеб. пособие / А.В. Луканин. Москва: ИНФРА-М, 2017. 304 с. (Высшее образование: Бакалавриат). www.dx.doi.org/10.12737/18209. ISBN 978-5-16-011479-8. Текст: электронный. URL: <a href="https://znanium.com/catalog/product/768026">https://znanium.com/catalog/product/768026</a>

## 9 Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

Электронно-библиотечные системы библиотеки, используемые в Кубанском ГАУ

№	Наименование	Тематика
1	Znanium.com	Универсальная
2	IPRbook	Универсальная
3	Образовательный	Универсальная
	портал КубГАУ	_

- Единое окно доступа к образовательным ресурсам: window.edu.ru/
- Научная электронная библиотека http://elibrary.ru/
- Интернет журнал коммерческая Инженерная энзимология http://cbio.ru/
- Полнотекстовая база научной информации http://www.sciencedirect.com/
- Учебный сайт по Инженерная энзимология. Автор Н.А. Кузьмина <a href="http://www.biotechnolog.ru">http://www.biotechnolog.ru</a>
- Сайт организации Альянс стран СНГ «За биобезопасность» <a href="http://www.biosafety.ru">http://www.biosafety.ru</a>
- Проект «Интернет-портал GMO.ru» http://www.gmo.ru

## 10 Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

- 1 Биотехнология (в том числе бионанотехнология): метод. указания по семинарским занятиям / сост. А. И. Петенко, С. В. Копыльцов Краснодар : КубГАУ, 2020.-34 с.
- 2 1 Биотехнология (в том числе бионанотехнология): метод. указания по самостоятельной работе / сост. А. И. Петенко, С. В. Копыльцов Краснодар : КубГАУ, 2020. 24 с.

## 11 Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса

Информационные технологии, используемые при осуществлении образовательного процесса по дисциплине позволяют: обеспечить взаимодействие между участниками образовательного процесса, в том числе синхронное и (или) асинхронное взаимодействие посредством сети "Интернет"; фиксировать ход образовательного процесса, результатов промежуточной аттестации по дисциплине и результатов освоения образовательной программы; организовать процесс образования путем визуализации изучаемой информации посредством использования презентационных технологий; контролировать результаты обучения на основе компьютерного тестирования.

#### 11.1 Перечень лицензионного программного обеспечения

№	Наименование	Краткое описание
1	Microsoft Windows	Операционная система
2	Microsoft Office (включает Word,	Пакет офисных приложений
	Excel, PowerPoint)	
5	Система тестирования INDIGO	Тестирование

## 11.2 Перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем

No	Наименование	Тематика	Электронный адрес
1	Научная электронная библиотека eLibrary	Универсальная	https://elibrary.ru/
2	Полнотекстовая база научной информации	Универсальная	http://www.sciencedirect.com/
3	Единое окно доступа к образовательным ресурсам	Универсальная	http://window.edu.ru/

#### 11.3 Доступ к сети Интернет

Доступ к сети Интернет, доступ в электронную информационно-образовательную среду университета

## 12 Материально-техническое обеспечение для обучения по дисциплине

Планируемые помещения для проведения всех видов учебной деятельности

No	Наименование учебных пред-	Наименование помещений для про-	Адрес (местоположение) помещений
п/п	метов, курсов, дисциплин	ведения всех видов учебной дея-	для проведения всех видов учебной
	метов, курсов, дисциплин (модулей), практики, иных ви-	тельности, предусмотренной учеб-	деятельности, предусмотренной
			= : =
	дов учебной деятельности,	ным планом, в том числе помеще-	учебным планом (в случае реализа-
	предусмотренных учебным	ния для самостоятельной работы, с	ции образовательной программы в
	планом образовательной про-	указанием перечня основного обо-	сетевой форме дополнительно ука-
	граммы	рудования, учебно-наглядных по-	зывается наименование организации,
		собий и используемого программ-	с которой заключен договор)
		ного обеспечения	
1	2	3	4
1	Биотехнология (в том числе био-	Помещение №221 ГУК, площадь —	350044, Краснодарский край, г. Крас-
	нанотехнология)	101м²; посадочных мест — 95; учеб-	нодар, ул. им. Калинина, 13
		ная аудитория для проведения заня-	
		тий лекционного типа, занятий се-	
		минарского типа, для самостоятель-	
		ной работы, курсового проектиро-	
		вания (выполнения курсовых ра-	
		бот), групповых и индивидуальных	
		консультаций, текущего контроля и	
		промежуточной аттестации, в том	
		числе для обучающихся с инвалид-	
		ностью и ОВЗ	
		специализированная ме-	
		бель (учебная доска, учебная ме-	
		бель), в т.ч для обучающихся с ин-	
		валидностью и ОВЗ;	
		технические средства обу-	
		чения, наборы демонстрационного	
		оборудования и учебно-наглядных	
		пособий (ноутбук, проектор, экран),	
		в т.ч для обучающихся с инвалид-	
		ностью и OB3;	
		программное обеспечение:	
		Windows, Office.	250011.75
2		Помещение №114 3ОО, площадь —	350044, Краснодарский край,
	нанотехнология)	43м²; посадочных мест — 25; учеб-	г. Краснодар, ул. им. Калинина, 13
		ная аудитория для проведения заня-	
		тий семинарского типа, для само-	
		стоятельной работы, курсового про-	
		ектирования (выполнения курсо-	
		вых работ), групповых и индивиду-	
		альных консультаций, текущего	
		контроля и промежуточной аттеста-	
		ции, в том числе для обучающихся	
		с инвалидностью и ОВЗ	
		anawa awawa anawa	
		специализированная мебель (учеб-	
		ная доска, учебная мебель), в том	
		числе для обучающихся с инвалид- ностью и OB3	
		ностью и ОВЗ	

#### 13. Особенности организации обучения лиц с ОВЗ и инвалидов

Для инвалидов и лиц с OB3 может изменяться объём дисциплины (модуля) в часах, выделенных на контактную работу обучающегося с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающегося (при этом не увеличивается количество зачётных единиц, выделенных на освоение дисциплины).

Фонды оценочных средств адаптируются к ограничениям здоровья и восприятия информации обучающимися.

Основные формы представления оценочных средств – в печатной форме или в форме электронного документа.

## Формы контроля и оценки результатов обучения инвалидов и лиц с **OB3**

Катего-	Форма контроля и оценки результатов обучения
рии	
студен-	
тов с ОВЗ и ин-	
валидностью	
С нарушением	– устная проверка: дискуссии, тренинги, круглые столы, собеседования,
зрения	устные коллоквиумы и др.;
	- с использованием компьютера и специального ПО: работа с электрон-
	ными образовательными ресурсами, тестирование, рефераты, курсовые
	проекты, дистанционные формы, если позволяет острота зрения - графи-
	ческие работы и др.;
	при возможности письменная проверка с использованием рель-
	ефно-точечной системы Брайля, увеличенного шрифта, использование
	специальных технических средств (тифлотехнических средств): кон-
	трольные, графические работы, тестирование, домашние задания, эссе,
	отчеты и др.
С нарушением	– письменная проверка: контрольные, графические работы, тестирова-
слуха	ние, домашние задания, эссе, письменные коллоквиумы, отчеты и др.;
	- с использованием компьютера: работа с электронными образователь-
	ными ресурсами, тестирование, рефераты, курсовые проекты, графиче-
	ские работы, дистанционные формы и др.;
	при возможности устная проверка с использованием специальных
	технических средств (аудиосредств, средств коммуникации, звукоусили-
	вающей аппаратуры и др.): дискуссии, тренинги, круглые столы, собесе-
	дования, устные коллоквиумы и др.
С наруше-	- письменная проверка с использованием специальных технических
нием	средств (альтернативных средств ввода, управления компьютером и др.):
опорно-	контрольные, графические работы, тестирование, домашние задания,
двигательного аппа-	эссе, письменные коллоквиумы, отчеты и др.;
pama	- устная проверка, с использованием специальных технических
pama	средств (средств коммуникаций): дискуссии, тренинги, круглые столы,
	собеседования, устные коллоквиумы и др.;
	- с использованием компьютера и специального ПО (альтернативных
	средств ввода и управления компьютером и др.): работа с электрон-
	ными образовательными ресурсами, тестирование, рефераты, курсовые
	проекты, графические работы, дистанционные формы предпочтительнее

обучающимся, ограниченным в передвижении и др.

## Адаптация процедуры проведения промежуточной аттестации для инвалидов и лиц с OB3:

В ходе проведения промежуточной аттестации предусмотрено:

- предъявление обучающимся печатных и (или) электронных материалов в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья;
- возможность пользоваться индивидуальными устройствами и средствами, позволяющими адаптировать материалы, осуществлять приём и передачу информации с учетом их индивидуальных особенностей;
  - увеличение продолжительности проведения аттестации;
- возможность присутствия ассистента и оказания им необходимой помощи (занять рабочее место, передвигаться, прочитать и оформить задание, общаться с преподавателем).

Формы промежуточной аттестации для инвалидов и лиц с OB3 должны учитывать индивидуальные и психофизические особенности обучающегося/обучающихся по АОПОП ВО (устно, письменно на бумаге, письменно на компьютере, в форме тестирования и т.п.).

## Специальные условия, обеспечиваемые в процессе преподавания дисциплины

#### Студенты с нарушениями зрения

- предоставление образовательного контента в текстовом электронном формате, позволяющем переводить плоскопечатную информацию в аудиальную или тактильную форму;
- возможность использовать индивидуальные устройства и средства, позволяющие адаптировать материалы, осуществлять приём и передачу информации с учетом индивидуальных особенностей и состояния здоровья студента;
- предоставление возможности предкурсового ознакомления с содержанием учебной дисциплины и материалом по курсу за счёт размещения информации на корпоративном образовательном портале;
- использование чёткого и увеличенного по размеру шрифта и графических объектов в мультимедийных презентациях;
- использование инструментов «лупа», «прожектор» при работе с интерактивной доской;
- озвучивание визуальной информации, представленной обучающимся в ходе занятий;

- обеспечение раздаточным материалом, дублирующим информацию, выводимую на экран;
- наличие подписей и описания у всех используемых в процессе обучения рисунков и иных графических объектов, что даёт возможность перевести письменный текст в аудиальный,
- обеспечение особого речевого режима преподавания: лекции читаются громко, разборчиво, отчётливо, с паузами между смысловыми блоками информации, обеспечивается интонирование, повторение, акцентирование, профилактика рассеивания внимания;
- минимизация внешнего шума и обеспечение спокойной аудиальной обстановки;
- возможность вести запись учебной информации студентами в удобной для них форме (аудиально, аудиовизуально, на ноутбуке, в виде пометок в заранее подготовленном тексте);
- увеличение доли методов социальной стимуляции (обращение внимания, апелляция к ограничениям по времени, контактные виды работ, групповые задания и др.) на практических и лабораторных занятиях;
- минимизирование заданий, требующих активного использования зрительной памяти и зрительного внимания;
- применение поэтапной системы контроля, более частый контроль выполнения заданий для самостоятельной работы.

# Студенты с нарушениями опорно-двигательного аппарата (маломобильные студенты, студенты, имеющие трудности передвижения и патологию верхних конечностей)

- возможность использовать специальное программное обеспечение и специальное оборудование и позволяющее компенсировать двигательное нарушение (коляски, ходунки, трости и др.);
- предоставление возможности предкурсового ознакомления с содержанием учебной дисциплины и материалом по курсу за счёт размещения информации на корпоративном образовательном портале;
- применение дополнительных средств активизации процессов запоминания и повторения;
  - опора на определенные и точные понятия;
  - использование для иллюстрации конкретных примеров;
  - применение вопросов для мониторинга понимания;
  - разделение изучаемого материала на небольшие логические блоки;

- увеличение доли конкретного материала и соблюдение принципа от простого к сложному при объяснении материала;
- наличие чёткой системы и алгоритма организации самостоятельных работ и проверки заданий с обязательной корректировкой и комментариями;
- увеличение доли методов социальной стимуляции (обращение внимания, аппеляция к ограничениям по времени, контактные виды работ, групповые задания др.);
- обеспечение беспрепятственного доступа в помещения, а также пребывания них;
- наличие возможности использовать индивидуальные устройства и средства, позволяющие обеспечить реализацию эргономических принципов и комфортное пребывание на месте в течение всего периода учёбы (подставки, специальные подушки и др.).

## Студенты с нарушениями слуха (глухие, слабослышащие, позднооглохшие)

- предоставление образовательного контента в текстовом электронном формате, позволяющем переводить аудиальную форму лекции в плоскопечатную информацию;
- наличие возможности использовать индивидуальные звукоусиливающие устройства и сурдотехнические средства, позволяющие осуществлять приём и передачу информации; осуществлять взаимообратный перевод текстовых и аудиофайлов (блокнот для речевого ввода), а также запись и воспроизведение зрительной информации.
- наличие системы заданий, обеспечивающих систематизацию вербального материала, его схематизацию, перевод в таблицы, схемы, опорные тексты, глоссарий;
- наличие наглядного сопровождения изучаемого материала (структурно-логические схемы, таблицы, графики, концентрирующие и обобщающие информацию, опорные конспекты, раздаточный материал);
- наличие чёткой системы и алгоритма организации самостоятельных работ и проверки заданий с обязательной корректировкой и комментариями;
- обеспечение практики опережающего чтения, когда студенты заранее знакомятся с материалом и выделяют незнакомые и непонятные слова и фрагменты;
- особый речевой режим работы (отказ от длинных фраз и сложных предложений, хорошая артикуляция; четкость изложения, отсутствие лишних слов; повторение фраз без изменения слов и порядка их следования;

обеспечение зрительного контакта во время говорения и чуть более медленного темпа речи, использование естественных жестов и мимики);

- чёткое соблюдение алгоритма занятия и заданий для самостоятельной работы (называние темы, постановка цели, сообщение и запись плана, выделение основных понятий и методов их изучения, указание видов деятельности студентов и способов проверки усвоения материала, словарная работа);
- соблюдение требований к предъявляемым учебным текстам (разбивка текста на части; выделение опорных смысловых пунктов; использование наглядных средств);
  - минимизация внешних шумов;
- предоставление возможности соотносить вербальный и графический материал; комплексное использование письменных и устных средств коммуникации при работе в группе;
- сочетание на занятиях всех видов речевой деятельности (говорения, слушания, чтения, письма, зрительного восприятия с лица говорящего).

## Студенты с прочими видами нарушений (ДЦП с нарушениями речи, заболевания эндокринной, центральной нервной

#### и сердечно-сосудистой систем, онкологические заболевания)

- наличие возможности использовать индивидуальные устройства и средства, позволяющие осуществлять приём и передачу информации;
- наличие системы заданий, обеспечивающих систематизацию вербального материала, его схематизацию, перевод в таблицы, схемы, опорные тексты, глоссарий;
  - наличие наглядного сопровождения изучаемого материала;
- наличие чёткой системы и алгоритма организации самостоятельных работ и проверки заданий с обязательной корректировкой и комментариями;
- обеспечение практики опережающего чтения, когда студенты заранее знакомятся с материалом и выделяют незнакомые и непонятные слова и фрагменты;
- предоставление возможности соотносить вербальный и графический материал; комплексное использование письменных и устных средств коммуникации при работе в группе;
- сочетание на занятиях всех видов речевой деятельности (говорения, слушания, чтения, письма, зрительного восприятия с лица говорящего);

- предоставление образовательного контента в текстовом электронном формате;
- предоставление возможности предкурсового ознакомления с содержанием учебной дисциплины и материалом по курсу за счёт размещения информации на корпоративном образовательном портале;
- возможность вести запись учебной информации студентами в удобной для них форме (аудиально, аудиовизуально, в виде пометок в заранее подготовленном тексте).
- применение поэтапной системы контроля, более частый контроль выполнения заданий для самостоятельной работы,
- стимулирование выработки у студентов навыков самоорганизации и самоконтроля;
  - наличие пауз для отдыха и смены видов деятельности по ходу занятия.