

**МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РФ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«ОРЛОВСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
ИМЕНИ Н.В. ПАРАХИНА»**



Калиничева Е.Ю.
_ 2018 г.

**Рабочая программа дисциплины
БИОКАТАЛИЗ И НАНОТЕХНОЛОГИИ**

Направление подготовки **19.04.01 - БИОТЕХНОЛОГИЯ**

Направленность **БИОТЕХНОЛОГИЯ**

Квалификация **МАГИСТР**

Форма обучения **очно-заочная**


Орел 2018 год

Составитель:  к.б.н., доцент Гуляева К.Н. «11» 04 2018 г.

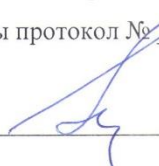
Рецензент:  к.б.н., доцент Романова «11» 04 2018 г.

Программа разработана в соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки биотехнология.


Программа обсуждена на заседании кафедры биотехнологии
протокол № 24 от «30» 08 2018 г.

Зав. кафедрой:  д.б.н., проф. Павловская Н.Е. «30» 08 2018 г.

Программа рассмотрена и одобрена на заседании Ученого совета факультета биотехнологии и ветеринарной медицины протокол № 1 от «30» 08 2018 г.

Декан факультета  д.с.-х.н., проф. Ляшук Р.Н. «30» 08 2018 г.

Программа принята учебно-методической комиссией по направлению подготовки Биотехнология протокол № 1 от «30» 08 2018 г.

Председатель учебно-методической комиссии по направлению подготовки Биотехнология
 д.т.н., доц. Горькова И.В. «30» 08 2018 г.

Директор научной библиотеки  Ишханова Е.В. «12» 04 2018 г.

Оглавление

	стр.
Введение	4
1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы (компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины)	4
2. Место дисциплины в структуре образовательной программы	4
3. Объем дисциплины (модуля) в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу (во взаимодействии с преподавателем) обучающихся (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся	5
4. Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий	5
4.1 Содержание модулей и разделов дисциплины	6
4.2 Разделы дисциплин и виды занятий	7
4.3 Тематический план лекций	8
4.4 Лабораторный практикум	8
4.5 Самостоятельная работа студентов	9
5. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю)	9
6. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю)	9
7. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)	10
8. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины (модуля)	10
9. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля)	1
10. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости)	13
11. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)	13
12. Критерии оценки знаний студентов	13
Приложение ФОС	

Введение

Ферменты являются биологическим катализатором белковой природы, ускоряющим химические реакции в живых организмах и вне их. Ферменты обладают уникальными свойствами, которые отличают их от обычных органических катализаторов. Это, прежде всего, необычно высокая каталитическая активность. Другое важнейшее свойство ферментов – это избирательность их действия.

Ферменты играют немаловажную роль в проведении многих технологических процессов. Ферменты высокого качества позволяют улучшить технологию, сократить затраты и даже получить новые продукты. В настоящее время ферменты применяются более чем в 25 отраслях промышленности: это и пищевая промышленность, и фармацевтическая, целлюлозно-бумажная, лёгкая, а также в сельском хозяйстве.

Нанотехнология — область фундаментальной и прикладной науки и техники, имеющая дело с совокупностью теоретического обоснования, практических методов исследования, анализа и синтеза, а также методов производства и применения продуктов с заданной атомной структурой путём контролируемого манипулирования отдельными атомами и молекулами.

Практический аспект нанотехнологий включает в себя производство устройств и их компонентов, необходимых для создания, обработки и манипуляции атомами, молекулами и наночастицами. Подразумевается, что не обязательно объект должен обладать хоть одним линейным размером менее 100 нм — это могут быть макрообъекты, атомарная структура которых контролируемо создаётся с разрешением на уровне отдельных атомов, либо же содержащие в себе нанобъекты. В более широком смысле этот термин охватывает также методы диагностики, характерологии и исследований таких объектов.

Целями освоения дисциплины являются:

- овладение теоретическими основами биокатализа, а также теоретическими основами физико-химических методов, используемых для изучения механизмов действия ферментов;
- формирование у студентов знаний и умений в решении профессиональных задач в области перспективных разработок и материалов нанотехнологий и методах их диагностики, в качестве основы для изучения других спецкурсов данной специализации.

Задачи изучения дисциплины:

- изучить особенности ферментативного катализа и влияние изменений активной реакции внутренних сред организма на активность ферментов;
- объяснить особенности действия активаторов и ингибиторов ферментов и их роль в регуляции обмена веществ;
- выявить роль витаминов и минеральных элементов в образовании активных центров ферментов, использовать эти знания для объяснения роли витаминов и минеральных веществ при мышечной деятельности;
- сформировать у студентов целостное представление об основных постулатах нанотехнологии, материалах наносистемной техники, методах диагностики нанобъектов и наносистем, основах наноиндустрии, размерных и функциональных свойствах нанобъектов нанотехнологии.

Модульно-рейтинговая система оценки качества учебной работы студентов введена для изучения курса «Биокатализ и нанотехнологии» с целью активизации самостоятельной работы студентов и стимулирования ее ритмичности. Основа модульного обучения – учебный модуль, включающий: законченный блок информации; целевую программу действий студента; рекомендации преподавателя по ее успешной реализации.

Модульная технология обеспечивает индивидуализацию обучения: по содержанию обучения, по темпу усвоения, по уровню самостоятельности, по методам и способам учения, по способам контроля и самоконтроля.

Данная учебная дисциплина по итоговой оценке знаний заканчивается экзаменом.

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы (компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины).

При изучении дисциплины «Биокатализ и нанотехнологии» происходит изучение преимуществ микробных синтезов, подходов к их реализации; освоение теоретических основ ферментативной кинетики; изучение возможных путей применения иммобилизованных ферментов и клеток в биотехнологическом производстве.

Изучение дисциплины «Биокатализ и нанотехнологии» направлено на формирование у студентов следующих компетенций:

- способность осуществлять технологический расчет оборудования, выбор стандартного и проектирование нестандартного оборудования (ПК-5)

Знать:

- современные методы и оборудование для получения и очистки белковых веществ, определение рекомбинантных белков и ДНК

Уметь:

- использовать оборудование для получения новых биопрепаратов.

Владеть:

- методами получения и очистки новых биопрепаратов и отдельных белков.

- методами получения рекомбинантных белков.- готовность к организации, планированию и управлению действующими биотехнологическими процессами и производством (ПК-13)

Магистры, завершившие изучение дисциплины «Биокатализ и нанотехнологии», должны:

Знать:

- основные термины и понятия курса, современные методы получения и очистки белковых веществ,

- определение рекомбинантных белков и ДНК и основных терминов,

- современные препараты на основе рекомбинантных белков, требование к системам клонирования

Уметь:

- использовать знания об основных стадиях получения новых биопрепаратов. использовать знания об основных стадиях получения рекомбинантных белков.

Владеть:

- методами получения и очистки новых биопрепаратов и отдельных белков, методы получения рекомбинантных белков.

2. Место дисциплины в структуре образовательной программы.

Дисциплина «Биокатализ и нанотехнологии» относится к блоку 1 вариативной части (Б.1.В.5).

Дисциплина адресована студентам первого курса магистратуры по направлению «биотехнология».

Программа дисциплины построена блочно-модульно. В ней выделены следующие разделы: общие представления и биологическая роль ферментов; номенклатура ферментов, 5 классификация ферментов, коферменты, кофакторы и простетические группы, их классификация и физико-химические основы функционирования; механизм действия ферментов; кинетика и термодинамика ферментативных реакций; нанобиотехнология, общая структура нанобиотехнологии в соответствии со сферами применения; наноматериалы и нанопродукты, развитие терминологических стандартов; нанотехнологии в медицине, в сельском хозяйстве; перспективы, потенциальные опасности, эстетические аспекты нанотехнологии.

3. Объем дисциплины (модуля) в зачетных единицах с указанием количества академических или астрономических часов, выделенных на контактную работу (во взаимодействии с преподавателем) обучающихся (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся.

Таблица 1 – Общая трудоемкость дисциплины 3 зачетных единицы или 108 часа.

Виды учебной нагрузки	Всего часов	Семестр 2
Контактная работа (всего) в том числе:	28	28
Лекции	8	8
из них: активные формы обучения	6	6
Лабораторные работы (ЛР)	20	20
из них: активные формы обучения	20	20
Самостоятельная работа	80	80
КСР	36	36
Вид промежуточной аттестации	экзамен	
Общая трудоемкость, час/зач. ед	108/3	108/3

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

4.1. Содержание модулей и разделов дисциплины

Таблица 2 - Содержание модулей и разделов дисциплины

Семестр 2 (количество модулей 2)			
<p align="center">Модуль I «Ферменты – биологические катализаторы»</p> <p><i>Цель:</i> получение студентами основных научно-практических знаний в области биокатализа, а также о механизме действия и химической кинетике ферментативных реакций</p> <p>В результате усвоения данного модуля формируют компетенции ПК-5, ПК-13</p>			
№ п/п	Содержание раздела		
	Наименование раздела дисциплины, входящего в данный модуль	Контактная работа	СРС
1	Общие представления и биологическая роль ферментов	История изучения ферментативных реакций. Понятие о ферментах; область применения ферментов; проблемы и перспективы. Ферменты - биологические катализаторы. Основные физико-химические факторы, обеспечивающие ускорение ферментативных реакций (в сравнении с реакциями, протекающими без участия ферментов). Основные отличия ферментативного и химического катализа (специфичность действия и эффективность реакций)	Уровни организации белковых молекул ферментов: первичная, вторичная, третичная, четвертичная структура белка. Общие закономерности формирования активного центра: аминокислотные остатки, входящие в активные центры ферментов, принципы их взаимодействия между собой и со структурными элементами субстратов. Роль гидрофобных и электростатических контактов, водородных связей и вандерВаальсовых сил в обеспечении специфичности действия ферментов.
2	Номенклатура ферментов. Классификация ферментов. Коферменты, кофакторы и простетические группы, их классификация и	Закономерности функционирования основных кофакторов и коферментов пиридоксальзависимый катализ, тиаминпирофосфат, NAD и его производные, пиримидиновые и	Номенклатура ферментов. Классификация ферментов. Роль металлов в катализе. Макроэргические соединения и их роль в биологических процессах.

	физико-химические основы функционирования	пуриновые нуклеотиды и т. д. Механизмы ферментативных реакций с участием указанных выше коферментов.	
3	Механизм действия ферментов	Общие закономерности в механизмах действия ферментов. Узнавание ферментами протяженных молекул ДНК, полисахаридов и т.д. Специфичность действия ферментов	Роль большого числа слабых аддитивных неспецифических взаимодействий протяженных лигандов с ферментами в обеспечении высокого сродства таких лигандов. Роль специфических взаимодействий между ферментами и протяженными лигандами в обеспечении сродства и специфичности действия ферментов. Роль стадий адаптации (конформационной подгонки) структур фермента и протяженного лиганда.
4	Кинетика и термодинамика ферментативных реакций.	Кинетика ферментативных реакций. Понятие о величинах констант Михаэлиса (KM) и максимальных скоростей. Уравнение Михаэлиса-Ментена и границы его применимости. Понятие о величинах констант диссоциации (Kd) фермент- субстратных комплексов. Соотношение величин KM и Kd, характеризующих взаимодействие ферментов с субстратами. Скорость. Объем. Количество энергии. Изменение энергии в ходе химической активации	Понятие об основных кинетических факторах каталитических процессов. Подходы к анализу одно, двух и многосубстратных ферментов. Экспериментальные методы определения термодинамических и кинетических параметров, характеризующих ферментативные процессы. Границы применимости методов стационарной кинетики и понятие о нестационарной кинетике. Экспериментальные методы анализа скоростей быстрых реакций. Условия анализа реакций с помощью подходов нестационарной кинетики; уравнения для описания нестационарного режима реакций. Примеры применения методов нестационарной кинетики.
<p align="center">Модуль II. «Нанобиотехнология. Общая структура»</p> <p>Цель: приобретение теоретических знаний, необходимых для освоения междисциплинарных научно-технических знаний, основанных на средствах и методах</p>			

биотехнологии и нанотехнологии, занимающийся изучением и воздействием объектов нанодиапозона на биологические объекты с целью создания и производства полезных для человека продуктов, технологий и процессов. В результате усвоения данного модуля формируют компетенции ПК-5, ПК-13

1.	Нанобиотехнология. Общая структура нанобиотехнологии в соответствии со сферами применения.	В начале 21 века нанобиотехнология имеет междисциплинарный характер, который основан, на комплексе знаний биотехнологий (из которых наиболее выделяется молекулярная биология) и нанотехнологий. Нанобиотехнология имеет три сформировавшихся направления: наномедицина, биомиметика и разработка методов и способов привнесения искусственных наноразмерных частиц, различных материалов и интерфейсов в живые системы. Технология типа от нано к био, биоккомпозиты.	Перспективы будущего развития нанобиотехнологии. Принципиальная возможность объединения биологических и электронных компонентов.
2.	Наноматериалы и нанопродукты. Развитие терминологических стандартов.	Нанотехнологии позволяют изготавливать полупроводниковые элементы с точностью размеров до 35- 100 нм. Этот диапазон размеров представляет существенный интерес для применения новых принципов и методов производства, поскольку включает в себя различные технологии, связанные с углеродными нанотрубками и возможной «самоорганизацией атомов». Природные наносистемы. Биомолекулярные наночастицы. ДНК, белки, полисахариды, молекулярные ансамбли. Активный центр фермента -самоорганизующаяся и высокоорганизованная	Проблемы внедрения нанотехнологии в промышленное производство.

		<p>функциональная наночастица.</p> <p>Наноструктуры, образуемые липидами (монослой, мицеллы, липосомы). Возможность использования полисахаридов в качестве нанобиоматериалов.</p>	
3.	<p>Нанотехнологии в медицине, в сельском хозяйстве.</p>	<p>Рациональное внедрение нанотехнологических методов и материалов при манипуляции с биологическими системами, а также в разработке биосовместимых поверхностей раздела, направленной доставки лекарственных препаратов внутри организма.</p> <p>Фармакалогия.</p> <p>Обеспечение стабильного и достаточного уровня производства продуктов питания, увеличения площади посевов и повышение урожайности с\х культур. Потенциал генной технологии.</p> <p>Медицина и фармакология, точная механика и оптика</p>	<p>Наноразмерные биодатчики, наноструктурные биокатализаторы, применение ДНК-чипов.</p>
4.	<p>Перспективы.</p> <p>Потенциальные опасности.</p> <p>Эстетические аспекты нанотехнологии.</p>	<p>Перспективы связанные с историческим развитием и современным применением нанотехнологии в различных областях - электронике, медицине, биотехнологии, точной механике и оптике, автомобильной индустрии, энергетике.</p> <p>Социоэкономические последствия и этические аспекты внедрения нанотехнологии в жизнь современного общества.</p>	<p>Применение нанотехнологии в медицине, оптике, электронике, биотехнологии.</p>

4.2. Разделы дисциплин и виды занятий

Таблица 3 - Разделы дисциплин и виды занятий

Раздел дисциплины, входящий в данный модуль		Лекц.	ПЗ	ЛЗ	СРС	Всего часов
Семестр 2						
Модуль 1	Общие представления и биологическая роль ферментов	1	-	2	8	11
	Номенклатура ферментов. Классификация ферментов. Коферменты, кофакторы и простетические группы, их классификация и физико-химические основы функционирования	1	-	3	8	12
	Механизм действия ферментов	1	-	3	8	12
	Кинетика и термодинамика ферментативных реакций.	1	-	2	14	17
Модуль 2	Нанобиотехнология. Общая структура нанобиотехнологии в соответствии со сферами применения.	1	-	3	10	14
	Наноматериалы и нанопродукты. Развитие терминологических стандартов.	1	-	2	8	11
	Нанотехнологии в медицине, в сельском хозяйстве.	1	-	3	10	14
	Перспективы. Потенциальные опасности. Эстетические аспекты нанотехнологии.	1	-	2	14	17
Итого:		8	-	20	80	108

4.3. Тематический план лекций

Таблица 4 - Тематический план лекций

Раздел дисциплины, входящий в данный модуль		Тема лекции	Контактная работа (час.)
Семестр 2			
Модуль 1	Общие представления и биологическая роль ферментов. Номенклатура ферментов. Классификация ферментов. Коферменты, кофакторы и простетические группы, их классификация и физико-химические основы функционирования.	Термин «ферменты», биологическая роль ферментов. Ферменты биологические катализаторы. Классификация ферментов и характеристика некоторых групп. ферментов.Строение. Номенклатура ферментов.	1
	Механизм действия ферментов	Механизм действия фермента, этапы ферментативного катализа.	1
	Кинетика и термодинамика ферментативных реакций.	Химическая кинетика. Кинетика ферментативных реакций. Регуляция скорости ферментативных реакций.	1
Модуль 2	Нанобиотехнология. Общая структура нанобиотехнологии в соответствии со сферами применения.	История развития нанотехнологии.	1
		Предмет изучения нанотехнологии. Функциональные и конструктивные наноматериалы неорганической и органической природы.	1
	Наноматериалы и нанопродукты. Развитие терминологических стандартов.	Наноструктуры, образуемые липидами(монослой, мицеллы, липосомы). Возможность использования полисахаридов в качестве нанобиоматериалов.	1
	Нанотехнологии в медицине, в сельском хозяйстве.	Нанотехнологии в медицине, сельском хозяйстве.	1
	Перспективы. Потенциальные опасности. Эстетические аспекты нанотехнологии.	Рынки сбыта и социальные последствия внедрения нанотехнологий Эстетические аспекты нанотехнологии.	1
Итого:			8
в т.ч. в активной форме			2

4.4. Лабораторный практикум

Таблица 5 - Лабораторный практикум

Раздел дисциплины, входящий в данный модуль		Тема лабораторного практикума занятия	Контактная работа (час.)
Семестр 2			
Модуль 1	Общие представления и биологическая роль ферментов	Установление значения ферментов для всех живых организмов. Выделение ферментов и обнаружение их действия	2
	Номенклатура ферментов. Классификация ферментов. Коферменты, кофакторы и простетические группы, их классификация и физикохимические основы функционирования	Определение какого либо фермента к определенной номенклатуре. Тривиальная номенклатура. Классы ферментов. Изучение классов. Гидролазы, изомеразы, лигазы.	2
	Механизм действия ферментов	Специфичность действия ферментов. Сравнение действия неорганических катализаторов и ферментов	2
	Кинетика и термодинамика ферментативных реакций.	Факторы, влияющие на скорость ферментативных реакций (на активность ферментов).	2
		Влияние активаторов и ингибиторов на активность ферментов	2
Модуль 2	Нанобиотехнология. Общая структура нанобиотехнологии в соответствии со сферами применения.	Основы нанотехнологии. Что такое нанотехнология, история нанотехнологии, отношение величина-свойства.	2
	Наноматериалы и нанопродукты. Развитие терминологических стандартов.	Свойства биомолекулярных наночастиц: ДНК, белки, полисахариды, молекулярные ансамбли.	2
	Нанотехнологии в медицине, в сельском хозяйстве.	Медицина и фармакология, точная механика и оптика.	2
	Перспективы. Потенциальные опасности. Эстетические аспекты нанотехнологии.	Направления молекулярной электроники. Элементы молекулярных электронных устройств.	2
		Наноструктуры: производство и применение нанопорошков	2
Итого:			20
в т.ч. в активной форме			12

4.5. Самостоятельная работа студентов

Таблица 6 - Тематический план самостоятельной работы студентов

	Самостоятельное изучение теоретического материала	Выполнение домашних упражнений	Написание реферата	Подготовка к отчету по модулям	ДКР	Подготовка презентаций к рефератам, показам	Работа с интернет- ресурсами	Коллоквиумы	Трудоемкость (час.)
Семестр 6									
Модуль 1	Общие представления и биологическая роль ферментов	+	-	-	+	-	+	-	8
	Номенклатура ферментов. Класификация ферментов. Коферменты, кофакторы и простетические группы, их классификация и физикохимические основы функционирования	-	-	+	-	-	-	+	8
	Механизм действия ферментов	+	-	-	-	+	+	-	8
	Кинетика и термодинамика ферментативных реакций.	+	+	+	-	-	-	+	14
Модуль 2	Нанобиотехнология. Общая структура нанобиотехнологии в соответствии со сферами применения.	-	+	-	+	+	-	-	10
	Наноматериалы и нанопродукты. Развитие терминологических стандартов.	+	-	-	+	-	-	+	8
	Нанотехнологии в медицине, в сельском хозяйстве.	+	-	+	-	-	+	-	10
	Перспективы. Потенциальные опасности. Эстетические аспекты нанотехнологии.	+	-	+	-	-	-	+	14
Всего часов: В том числе КСР									80 36

5. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю).

Обучающийся имеет неограниченный доступ к информационно-образовательной среде университета http://80.76.178.26/subject/index/card/subject_id/2089

1. *Мушкина, И. А.* Организация самостоятельной работы студента : учебное пособие для вузов / И. А. Мушкина, Е. Н. Куклина, М. А. Мазниченко. — 2-е изд., испр. и доп. — М. : Издательство Юрайт, 2016. — 186 с. — (Университеты России). — ISBN 978-5-9916-9323-3. — Режим доступа: <http://www.biblio-online.ru/book/6582E931-73E4-4111-B5D4-F14CC0DCA370> — Загл. с экрана.

2. Павловская, Н.Е. Методические указания по выполнению курсовой работы студентами направления подготовки "Биотехнология" [Электронный ресурс]: учебно-методическое пособие / Н.Е. Павловская, И.Н. Гагарина, И.В. Горькова [и др.]. — Электрон. дан. — ОрелГАУ (Орловский государственный аграрный университет), 2013. — 23 с. — Режим доступа: http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=71214 — Загл. с экрана.

3. Павловская, Н.Е. Теоретические основы биотехнологии: Учебно-методическое пособие для самостоятельной работы студентов [Электронный ресурс] : учебно-методическое пособие / Н.Е. Павловская, И.Н. Гагарина, И.В. Горькова [и др.]. — Электрон. дан. — ОрелГАУ (Орловский государственный аграрный университет), 2013. — 66 с. — Режим доступа: http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=71299 — Загл. с экрана.

6. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю).

Фонд оценочных средств представлен в приложении к ОПОП (Приложение 1) по направлению подготовки 19.04.01 Биотехнология и включает в себя:

- перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы;
- описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания;
- типовые контрольные задания и материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы;
- оценочные средства для проведения промежуточной аттестации;
- деловая игра по теме: «Биокатализ и нанотехнологии»
- перечень дискуссионных тем для круглого стола;
- темы рефератов по теме модуля: 1 «Биокатализ».
- комплект тестов по теме модуля: 2 «Нанотехнологии»
- методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций.

7. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля).

Основная литература

1. Марголин, В.И. Введение в нанотехнологию [Электронный ресурс] : учебник / В.И. Марголин, В.А. Жабров, Г.Н. Лукьянов, В.А. Тупик. — Электрон. дан. — Санкт-Петербург : Лань, 2012. — 464 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/4310>

2. Шилова, О.А. Золь-гель технология микро- и нанокompозитов [Электронный ресурс] : учебное пособие / О.А. Шилова. — Электрон. дан. — Санкт-Петербург : Лань, 2013. — 304 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/12940>
3. Алексеев, Г.В. Технологические машины и оборудование биотехнологий [Электронный ресурс] : учебник / Г.В. Алексеев, В.Т. Антуфьев, Ю.И. Корниенко, А.Н. Пальчиков. — Электрон. дан. — Санкт-Петербург : ГИОРД, 2015. — 608 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/69870>
4. Павловская, Н.Е. Основы биотехнологии [Электронный ресурс] : учебное пособие / Н.Е. Павловская, И.В. Горькова, И.Н. Гагарина, А.Ю. Гаврилова. — Электрон. дан. — Орел : ОрелГАУ, 2014. — 208 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/71477>

Дополнительная литература

1. Прокофьева Н.И. Физические эффекты нанотехнологий [Электронный ресурс] : учебное пособие / Н.И. Прокофьева, Л.А. Грибов. — Электрон. текстовые данные. — М. : Московский государственный строительный университет, ЭБС АСВ, 2013. — 100 с. — 978-5-7264-0745-6. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/23754.html>
2. Приоритетные направления и результаты научных исследований по нанотехнологиям в интересах АПК [Электронный ресурс] / В.Ф. Федоренко [и др.]. — Электрон. текстовые данные. — М. : Росинформмагротех, 2010. <http://80.76.178.135/MarcWeb/Work.asp?ValueDB=41&DisplayDB=marc>
3. Гусев, А.И. Наноматериалы, наноструктуры, нанотехнологии [Электронный ресурс]:. — Электрон. дан. — М.: Физматлит, 2005. — <http://80.76.178.135/MarcWeb/Work.asp?ValueDB=41&DisplayDB=marc>
4. Рамбиди, Н.Г. Нанотехнологии и молекулярные компьютеры [Электронный ресурс]:. — Электрон. дан. — М.: Физматлит, 2007. — 255с. <http://80.76.178.135/MarcWeb/Work.asp?ValueDB=41&DisplayDB=marc>
5. Рамбиди, Н.Г. Физические и химические основы нанотехнологий [Электронный ресурс]: учебное пособие / Н.Г. Рамбиди, А.В. Берёзкин. — Электрон. дан. — М. : Физматлит, 2009. — 454 с. <http://80.76.178.135/MarcWeb/Work.asp?ValueDB=41&DisplayDB=marc>
6. Абрамчук, Н.С. Нанотехнологии. Азбука для всех [Электронный ресурс] : / Н.С. Абрамчук, Н.С. Авдошенко, А.Н. Баранов. — Электрон. дан. — М. : Физматлит, 2009. — 367 с. — <http://80.76.178.135/MarcWeb/Work.asp?ValueDB=41&DisplayDB=marc>
7. Тюрин, Ю.Н. Катализ в технологии органических веществ : учеб. Пособие [Электронный ресурс] : учебное пособие. — Электрон. дан. — Кемерово : КузГТУ имени Т.Ф. Горбачева, 2010. — 143 с. <http://80.76.178.135/MarcWeb/Work.asp?ValueDB=41&DisplayDB=marc>
8. Романовский, Б.В. Основы катализа [Электронный ресурс] : учебное пособие. — Электрон. дан. — М. : "Лаборатория знаний" (ранее "БИНОМ. Лаборатория знаний"), 2014. — 175 с. <http://80.76.178.135/MarcWeb/Work.asp?ValueDB=41&DisplayDB=marc>
9. Юрчук, С.Ю. Компьютерное моделирование нанотехнологий, наноматериалов и наноструктур. Моделирование наносистем методами молекулярной динамики. Курс лекций / Изд-во: «МИСИС» 2013. - 47 с. <http://www.studmedlib.ru/ru/doc/ISBN9785876236630-SCN0000/000.html>

10. Нетрусов, А.И. Микробиология: учебник для вузов / А.И. Нетрусов, И.Б. Котова. - М. : Академия, 2012. - 352 с.
<http://80.76.178.135/MarcWeb/Work.asp?ValueDB=41&DisplayDB=marc>
11. Леск, А. Введение в биоинформатику / А. Леск ; пер. с англ. под ред. А. А. Миронова, В. К. Швядоса. - 2-е изд. - М. : БИНОМ. Лаборатория знаний, 2013. - 318 с.
<http://80.76.178.135/MarcWeb/Work.asp?ValueDB=41&DisplayDB=marc>
12. Кузнецов, Н.Т. Основы нанотехнологии: учебник / Н. Т. Кузнецов [и др.]. - М. : БИНОМ. Лаборатория знаний, 2014. - 397 с.
<http://80.76.178.135/MarcWeb/Work.asp?ValueDB=41&DisplayDB=marc>
13. Гамаюрова, В.С. Ферменты: Лабораторный практикум / В.С. Гамаюрова, М.Е. Зиновьева; Федер. агентство по образованию, Казан. гос. технол. ун-т. - Казань: КГТУ, 2010. - 272с.
<http://diss.seluk.ru/m-mehanika/19952-1-vsgamayurova-mezinoveva-fermenti-laboratorniy-praktikum-kazan-kgtu-2010-udk-66353-gamayurova-fermenti-laboratorniy-praktikum.php>
14. Демьянцева, Е.Ю. Ферментативный катализ в ЦБП: учебно - методическое пособие / Е.Ю. Демьянцева, Р.А. Копнина / СПбГТУРП. СПб., 2014. - 47 с.
<http://80.76.178.135/MarcWeb/Work.asp?ValueDB=41&DisplayDB=marc>
15. Шмелева, В.Г. Выделение ферментов: Методические указания / В.Г. Шмелева; СПб., СПбГТИ, 2004. - 31 с. <http://80.76.178.135/MarcWeb/Work.asp?ValueDB=41&DisplayDB=marc>
16. Афонский, А.А. Электронные измерения в нанотехнологиях и микроэлектронике [Электронный ресурс]: монография / А.А. Афонский, В.П. Дьяконов. — Электрон. дан. — М.: ДМК Пресс, 2011. — 688 с.
17. Продовольственная безопасность. МГФ “Знание”, 2014, 598 с

Периодические издания

1. Реферативный журнал “Химия”,
2. Реферативный журнал “Биотехнология”,
3. Реферативный журнал “Микробиология”,
4. Журнал “Биотехнология”,
5. Журнал “Прикладная биотехнология”,
6. Журнал “Микробиология”,
7. Журнал “Молекулярная биология”,
8. Журнал "Антибиотики",

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

1. Образовательный портал ФГБОУ ВО Орловский ГАУ [Электронный ресурс]: Режим доступа: <http://80.76.178.26/>
2. <http://www.biorosinfo.ru/> - Общество биотехнологов России
3. <http://www.mosbiotechworld.ru/rus/> - Биотехнология: состояние и перспективы развития
<http://sbio.info/index.php> - Научно-образовательный портал «Вся биология», рубрика - биотехнологии
4. <http://www.iacnano.ru> — Национальный информационно-аналитический центр «Нанотехнологии и наноматериалы»
5. <http://www.nanojournal.ru> — Российский электронный наножурнал
6. <http://www.nanoportal.ru> — Информационно аналитический портал по нанотехнологиям и наноматериалам ФГУП ВНИИНМ им. А.А.Бочвара

7. <http://www.nanorf.ru> — Журнал «Российские нанотехнологии» (последнее посещение сайта)
8. <http://popnano.ru> — "Популярные нанотехнологии"
9. <http://www.sci-innov.ru> — Федеральный портал по научной и инновационной деятельности
10. <http://www.nanoforum.org> — Европейский нанотехнологический портал
11. <http://www.kiae.ru> — Российский Научный Центр «Курчатовский Институт»
12. <http://www.nanovip.com> — Международный каталог, посвященный бизнесу в сфере нанотехнологий
13. <http://www.nanonewsnet.ru> — "Сайт о нанотехнологиях № 1 в России»

Сайты электронных библиотек

1. ЭБС издательства «Юрайт» <https://biblio-online.ru/> (<http://library.orelsau.ru/els-remote-access-by-subscription.php>)
2. ЭБС издательства «Лань» <https://e.lanbook.com/> (<http://library.orelsau.ru/els-remote-access-by-subscription.php>)
3. ЭБС «IPRbooks» <http://www.iprbookshop.ru/> (<http://library.orelsau.ru/els-remote-access-by-subscription.php>)
4. Национальный цифровой ресурс «Руконт» <https://rucont.ru/chapter/rucont> (<http://library.orelsau.ru/els-remote-access-by-subscription.php>)
5. Научная электронная библиотека eLIBRARY <https://elibrary.ru/defaultx.asp> (<http://library.orelsau.ru/els-remote-access-by-subscription.php>)
6. Электронный каталог (АИБС «МАРК-SQL»): <http://library.orelsau.ru/marcweb/> (<http://library.orelsau.ru/els-remote-access-by-subscription.php>)
7. Электронный фонд нормативно-технических документов «Техэксперт» <http://www.cntd.ru/?yclid=5905194109882823518>

9. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля)

Приступая к изучению дисциплины, обучающимся необходимо внимательно ознакомиться с тематическим планом занятий, списком рекомендованной учебной и научной литературы. Следует уяснить последовательность выполнения индивидуальных учебных заданий.

Преподавание дисциплины предусматривает:

- лекции;
- лабораторные занятия;
- устный опрос;
- тестирование;
- самостоятельную работу (изучение теоретического материала; подготовку к лабораторным занятиям; выполнение индивидуальных заданий, в том числе рефератов, докладов, эссе; подготовку к устным опросам, экзамену и пр.);
- консультации преподавателя.

Лекции по дисциплине читаются как в традиционной форме, так и с использованием активных форм обучения. Главной задачей каждой лекции является раскрытие сущности темы и анализ ее главных положений. Рекомендуется на первой лекции довести до внимания обучающихся структуру дисциплины и ее разделы, а также рекомендуемую литературу. Содержание лекций определяется рабочей программой учебной дисциплины. Каждая лекция должна охватывать определенную тему дисциплины. Для максимального усвоения дисциплины рекомендуется изложение лекционного материала с элементами обсуждения или конкретными примерами.

Целями проведения лабораторных занятий являются:

- конкретизация теоретических знаний, полученных в процессе лекций, повышение прочности усвоения и закрепления изучаемых знаний и умений;
- усвоение умений исследовательской работы;
- установление связей теории с практикой;
- развитие логического мышления;
- умение выбирать оптимальный метод решения;
- приобретение навыков анализа полученных результатов;
- самопознание обучающихся и саморазвитие;
- контроль самостоятельной работы обучающихся по освоению учебной дисциплины.

Каждое лабораторное занятие начинается с повторения теоретического материала (устный опрос). Для этого очень важно четко сформулировать цель занятия и основные знания, умения и навыки, которые обучающийся должен приобрести в течение занятия. На лабораторных занятиях могут проводиться предусмотренные рабочей программой деловые игры, контрольные работы, выполнение кейс-заданий и практикующих упражнений, тестирование и др. В целом активное заинтересованное участие обучающихся в учебном процессе способствует более глубокому изучению дисциплины, повышению уровня культуры будущих специалистов и формированию основ профессионального мышления. В ходе проведения учебных занятий отрабатываются умения применять полученные теоретические знания в различных ситуациях.

Самостоятельное изучение теоретического материала.

Теоретический материал по тем темам, которые вынесены на самостоятельное изучение, обучающийся прорабатывает в соответствии с вопросами для подготовки к зачету. К началу сессии обучающийся готовит к аудиторной работе с преподавателем список вопросов, которые не удалось разобрать самостоятельно в межсессионный период. Пакет заданий для самостоятельной работы рекомендуется выдавать в начале семестра, определив предельные сроки их выполнения и сдачи. Результаты самостоятельной работы контролируются преподавателем и учитываются при промежуточной аттестации обучающегося. Задания для самостоятельной работы составляются, как правило, по темам и вопросам, по которым не предусмотрены аудиторские занятия, либо требуется дополнительно проработать и проанализировать рассматриваемый преподавателем учебный материал в объеме запланированных часов. Примерный курс лекций, содержание и методика выполнения практических заданий, методические рекомендации для самостоятельной работы содержатся в УМК дисциплины.

Подготовка к учебным занятиям.

В ходе подготовки к учебному занятию обучающимся следует внимательно ознакомиться с планом, вопросами, вынесенными на обсуждение, изучить соответствующий теоретический материал, предлагаемую литературу. Нельзя ограничиваться только имеющейся учебной литературой (учебниками и учебными пособиями). Обращение к монографиям, статьям из специальных журналов, хрестоматийным выдержкам, а также к материалам средств массовой информации позволит в значительной мере углубить изучаемую проблему, что разнообразит процесс ее обсуждения. С другой стороны, обучающимся следует помнить, что они должны не просто воспроизводить сумму полученных знаний по заданной теме, но и творчески переосмыслить существующие на современном этапе развития науки подходы к пониманию тех или иных проблем, явлений, событий продемонстрировать и убедительно аргументировать собственную позицию.

Выполнение индивидуальных заданий.

Для закрепления теоретического материала обучающиеся по каждой пройденной теме выполняют индивидуальные задания. Выполнение индивидуальных заданий призвано обратить внимание обучающихся на наиболее сложные, ключевые и дискуссионные аспекты изучаемой темы, помочь систематизировать и лучше усвоить пройденный учебный материал.

Индивидуальные задания обычно содержат тесты, которые могут быть использованы как для проверки знаний обучающихся преподавателем в ходе проведения промежуточного контроля и аттестации, так и для самопроверки знаний обучающимися. Для каждой темы разработан необходимый набор тестовых заданий, в которых сконцентрирована значительная учебная информация, имеющая немаловажное познавательное значение. Тестирование позволяет преподавателю не только оценить успеваемость обучающихся на любом этапе их обучения, но и оказать им помощь в изучении дисциплины. При проведении самотестирования обучающиеся могут выявить тот круг вопросов, который усвоили слабо, и в дальнейшем обратить на них особое внимание.

Контроль самостоятельной работы обучающихся по выполнению тестовых и иных индивидуальных заданий осуществляется преподавателем с помощью выборочной и фронтальной проверок на учебных занятиях.

Промежуточный контроль и аттестация.

Промежуточный контроль знаний по основным терминам и понятиям изучаемой дисциплины осуществляется на учебных занятиях в виде устного опроса и тестирования. При подготовке к аудиторным занятиям обучающимся необходимо повторить изученный материал. Обучающийся получает допуск к сдаче экзамена при успешном выполнении всех видов текущего контроля и работе на учебных занятиях.

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

Образовательный портал Орловского ГАУ на платформе eLearningServer 4G, разработчик Hypermethod.

11. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю).

Мультимедийный проектор, компьютеры, доступ в Интернет. Программное обеспечение компьютеров "Математическая статистика" (Statistica), MathCad 2000, Microsoft Office Point.

12. Критерии оценки знаний студентов

Оценка качества освоения программы дисциплины включает текущий контроль успеваемости, проведение отчётов по темам модулей, защиту рефератов, итоговый зачет по дисциплине. На кафедре философии и истории созданы фонды оценочных средств, позволяющие проконтролировать характер знаний, умений и навыков и уровень приобретённых компетенций, которые находятся в УМК по дисциплине данного направления бакалавриата. Изучение дисциплины осуществляется по модульному принципу, сущность которого состоит в делении учебного материала на отдельные логически завершённые блоки (модули). Каждый модуль содержит теоретические вопросы и практические задания по соответствующему разделу и оценивается в зависимости от объёма и сложности модуля по-разному.

По результатам аудиторной и самостоятельной работы, отчётов по темам модулей студент набирает определённое количество баллов. Распределение баллов в семестре приведено в схеме 1 «Распределение баллов в семестре».

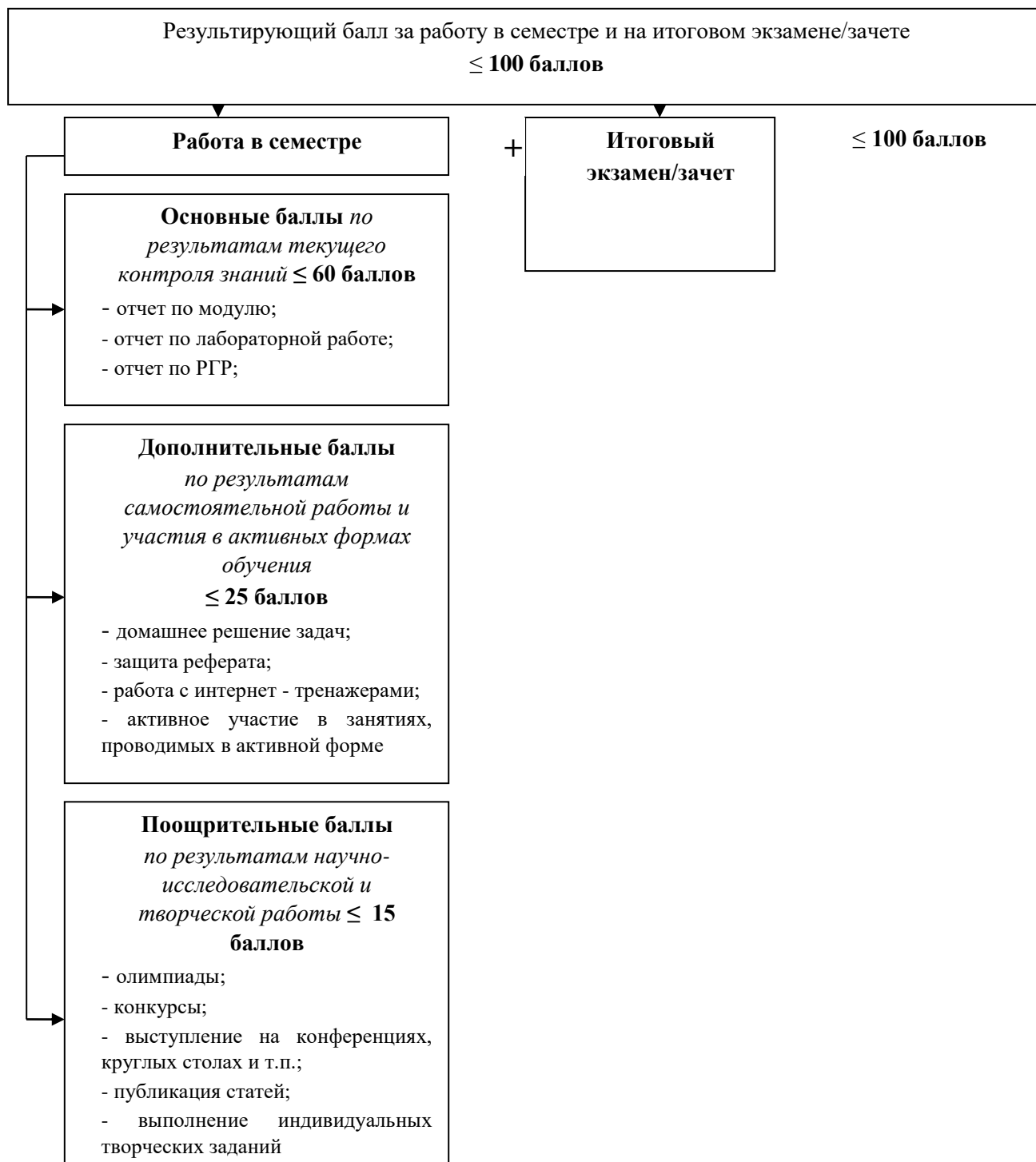
В таблице 8 представлена шкала пересчёта баллов в соответствующую академическую оценку.

Таблица 8 Шкала интервальных баллов, соответствующая итоговой оценке

Балльная оценка	от 0 до 54	от 55 до 69	от 70 до 84	от 85 до 100
Зачет	Не зачтено	Зачтено		

Безупречное усвоение студентом модуля учебной дисциплины оценивается в 100 рейтинговых баллов («100% успеха»).

Схема 1 РАСПРЕДЕЛЕНИЕ БАЛЛОВ В СЕМЕСТРЕ



Количество промежуточных этапов контроля учебной работы студентов – 2, их форма представляет письменную контрольную работу, максимальная оценка каждого 30 баллов. Сроки выполнения устанавливаются в зависимости от календарного плана. Преподаватель кафедры, ведущий занятия со студенческой группой, обязан проинформировать об этом группу на первом занятии в семестре.

Максимальная сумма рейтинговых баллов по учебной дисциплине по результатам промежуточных этапов контроля в семестре составляет 60.

Неявка студента на промежуточный контроль в установленный срок оценивается нулевым баллом. Дополнительные 2-3 дня для отчетности по пропущенным контрольным

точкам устанавливаются преподавателем или заведующим соответствующей кафедрой в конце каждого месяца семестра.

Студент, набравший в семестре сумму баллов меньше указанной, но не менее 20 баллов, может «добрать» недостающие баллы в течение последней недели семестра перед началом экзаменационной сессии. Опрос, как правило, проводится преподавателем, проводившим в семестре занятия со студентами данной учебной группы. В течение последней недели семестра заведующий кафедрой обязан обеспечить работу учебных лабораторий и предоставить возможность студентам, имеющим задолженность по лабораторному практикуму, ликвидировать ее.

Студентам, имевшим задолженность по неуважительной причине и ликвидировавшим ее в последнюю неделю семестра, преподаватель выставляет в ведомость минимальный рейтинговый балл (55).

Для студентов, показавших в течение семестра высокие результаты в изучении учебной дисциплины, устанавливаются поощрения. Студент, набравший по курсу на промежуточных этапах сумму от 55 до 60 баллов, имеет право получить зачет без дополнительного опроса.

В ведомость и зачетную книжку студента итоговая оценка проставляется в рейтинговых баллах и в виде зачета.

ЛИСТ РЕГИСТРАЦИИ ИЗМЕНЕНИЙ

[illegible]

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ
по дисциплине
БИОКАТАЛИЗ И НАНОТЕХНОЛОГИИ

Направление подготовки **19.04.01 – БИОТЕХНОЛОГИЯ**

Направленность **БИОТЕХНОЛОГИЯ**

Квалификация **МАГИСТР**

Форма обучения **очная**

ПЕРЕЧЕНЬ КОМПЕТЕНЦИЙ С УКАЗАНИЕМ ЭТАПОВ ИХ ФОРМИРОВАНИЯ В ПРОЦЕССЕ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы

<i>Код контролируемой компетенции (или ее части) и ее формулировка</i>	<i>Контролируемые разделы (темы) дисциплины (практики) (результаты по разделам)</i>	<i>Уровни освоения компетенции</i>	<i>Наименование оценочного средства</i>	
			<i>Текущий контроль</i>	<i>Промежуточ. аттестация</i>
ПК-5 способностью осуществлять технологический расчет оборудования, выбор стандартного и проектирование нестандартного оборудования	Термодинамика поверхностных явлений Адсорбция и поверхностное натяжение Адгезия, замачивание и растекание жидкостей. Закономерности термодинамики поверхностных явлений в трехфазных системах дисперсность и термодинамические свойства тел. Адсорбционные явления. Системы с жидкой дисперсионной средой.	Пороговый	Вопросы для самопроверки	экзамен
		Повышенный	Контрольная работа	
		Высокий	Тест, задания для самостоятельной работы студентов.	
ПК-13 готовностью к организации, планированию и управлению действующими биотехнологическими процессами и производством				

<i>Код контролируемой компетенции и (или ее части)</i>	<i>Критерии в соответствии с уровнем освоения основной профессиональной образовательной программы</i>			<i>Технологии формирования</i>
	<i>пороговый (базовый) (удовлетворительно) 55-69 баллов</i>	<i>повышенный (хорошо) 70-84 баллов</i>	<i>высокий (отлично) 85-100 баллов</i>	
ПК-13 готовностью к организации, планированию и управлению действующими биотехнологическими процессами и производством	Знает основные термины и понятия курса, современные методы получения белковых веществ. Определение рекомбинантных белков и ДНК и основных терминов, современные	Знает основные термины и понятия курса, современные методы получения и очистки белковых веществ. определение рекомбинантных белков и ДНК и основных	Знает основные термины и понятия курса, современные методы получения и очистки белковых веществ. определение рекомбинантных белков и ДНК и основных терминов,	Лекции и практические занятия с использованием
ПК-5 способностью осуществлять				

технологический расчет оборудования, выбор стандартного и проектирование нестандартного оборудования	препараты на основе рекомбинантных белков	терминов, современные препараты на основе рекомбинантных белков.	современные препараты на основе рекомбинантных белков, требование к системам клонирования	нием активных и интерактивных приёмов обучения. Самостоятельная работа.
	<i>Умеет</i> использовать знания об основных стадиях получения новых биопрепаратов. использовать знания об основных стадиях получения рекомбинантных белков.	<i>Умеет</i> использовать знания об основных стадиях получения новых биопрепаратов. использовать знания об основных стадиях получения рекомбинантных белков.	<i>Умеет</i> использовать знания об основных стадиях получения новых биопрепаратов. использовать знания об основных стадиях получения рекомбинантных белков.	
	<i>Владеет</i> методами получения новых биопрепаратов и отдельных белков. методами получения рекомбинантных белков.	<i>Владеет</i> методами получения новых биопрепаратов и отдельных белков. методами получения рекомбинантных белков	<i>Владеет</i> методами получения и очистки новых биопрепаратов и отдельных белков. методами получения рекомбинантных белков.	

**ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ «ОРЛОВСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ
АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ИМЕНИ Н.В. ПАРАХИНА»**

Дисциплина: Биокатализ и нанотехнологии
Название кафедры: биотехнология
Направление подготовки: 19.04.01. биотехнология
Утверждены на кафедре: 05.09.18

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ №1

1. Классические методы исследования биологических объектов и их современное аппаратное оформление.
2. Хроматографические методы анализа. Их сущность и возможности.
3. ИК-спектроскопия.

Преподаватель

Гуляева К.Н.

Зав кафедрой

Павловская Н.Е.

Критерии оценки:

Оценка «отлично» выставляется студенту, если он владеет знаниями предмета в полном объеме учебной программы, достаточно глубоко осмысливает дисциплину; самостоятельно, в логической последовательности и исчерпывающе отвечает на все вопросы билета, подчеркивал при этом самое существенное, умеет анализировать, сравнивать, классифицировать, обобщать, конкретизировать и систематизировать изученный материал, выделять в нем главное: устанавливать причинно-следственные связи; четко формирует ответы.

Оценка «хорошо» выставляется студенту, если он владеет знаниями дисциплины почти в полном объеме программы; самостоятельно и отчасти при наводящих вопросах дает полноценные ответы на вопросы билета; не всегда выделяет наиболее существенное, не допускает вместе с тем серьезных ошибок в ответах.

Оценка «удовлетворительно» выставляется студенту, если он владеет основным объемом знаний по дисциплине; проявляет затруднения в самостоятельных ответах, оперирует неточными формулировками; в процессе ответов допускаются ошибки по существу вопросов.

Оценка «неудовлетворительно» выставляется студенту, если он студент не освоил обязательного минимума знаний предмета, не способен ответить на вопросы билета даже при дополнительных наводящих вопросах экзаменатора

**ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ «ОРЛОВСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ
АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ИМЕНИ Н.В. ПАРАХИНА»**

Дисциплина: Биокатализ и нанотехнологии
Название кафедры: биотехнология
Направление подготовки: 19.04.01. биотехнология
Утверждены на кафедре: 05.09.18

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ №2

1. Газовая хроматография.
2. Метод ВЭЖХ.
3. Спектральные методы исследования в биохимии.

Преподаватель

Гуляева К.Н.

Зав кафедрой

Павловская Н.Е.

Критерии оценки:

Оценка «отлично» выставляется студенту, если он владеет знаниями предмета в полном объеме учебной программы, достаточно глубоко осмысливает дисциплину; самостоятельно, в логической последовательности и исчерпывающе отвечает на все вопросы билета, подчеркивал при этом самое существенное, умеет анализировать, сравнивать, классифицировать, обобщать, конкретизировать и систематизировать изученный материал, выделять в нем главное: устанавливать причинно-следственные связи; четко формирует ответы.

Оценка «хорошо» выставляется студенту, если он владеет знаниями дисциплины почти в полном объеме программы; самостоятельно и отчасти при наводящих вопросах дает полноценные ответы на вопросы билета; не всегда выделяет наиболее существенное, не допускает вместе с тем серьезных ошибок в ответах.

.Оценка «удовлетворительно» выставляется студенту, если он владеет основным объемом знаний по дисциплине; проявляет затруднения в самостоятельных ответах, оперирует неточными формулировками; в процессе ответов допускаются ошибки по существу вопросов.

Оценка «неудовлетворительно» выставляется студенту, если он студент не освоил обязательного минимума знаний предмета, не способен ответить на вопросы билета даже при дополнительных наводящих вопросах экзаменатора

**ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ «ОРЛОВСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ
АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ИМЕНИ Н.В. ПАРАХИНА»**

Дисциплина: Биокатализ и нанотехнологии
Название кафедры: биотехнология
Направление подготовки: 19.04.01. биотехнология
Утверждены на кафедре: 05.09.18

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ №3

1. Тонкослойная и колоночная хроматографии. Подбор элюэнт.
2. Метод ГЖХ.
3. Виды детекторов в газовой хроматографии и их основные характеристики.

Преподаватель

Гуляева К.Н.

Зав кафедрой

Павловская Н.Е.

Критерии оценки:

Оценка «отлично» выставляется студенту, если он владеет знаниями предмета в полном объеме учебной программы, достаточно глубоко осмысливает дисциплину; самостоятельно, в логической последовательности и исчерпывающе отвечает на все вопросы билета, подчеркивал при этом самое существенное, умеет анализировать, сравнивать, классифицировать, обобщать, конкретизировать и систематизировать изученный материал, выделять в нем главное: устанавливать причинно-следственные связи; четко формирует ответы.

Оценка «хорошо» выставляется студенту, если он владеет знаниями дисциплины почти в полном объеме программы; самостоятельно и отчасти при наводящих вопросах дает полноценные ответы на вопросы билета; не всегда выделяет наиболее существенное, не допускает вместе с тем серьезных ошибок в ответах.

Оценка «удовлетворительно» выставляется студенту, если он владеет основным объемом знаний по дисциплине; проявляет затруднения в самостоятельных ответах, оперирует неточными формулировками; в процессе ответов допускаются ошибки по существу вопросов.

Оценка «неудовлетворительно» выставляется студенту, если он студент не освоил обязательного минимума знаний предмета, не способен ответить на вопросы билета даже при дополнительных наводящих вопросах экзаменатора

**ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ «ОРЛОВСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ
АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ИМЕНИ Н.В. ПАРАХИНА»**

Дисциплина: Биокатализ и нанотехнологии
Название кафедры: биотехнология
Направление подготовки: 19.04.01. биотехнология
Утверждены на кафедре: 05.09.18

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ №4

1. Метод КГХ.
2. Матрица планирования
3. Спектрометрия в УФ и видимой области спектра.

Преподаватель

Гуляева К.Н.

Зав кафедрой

Павловская Н.Е.

Критерии оценки:

Оценка «отлично» выставляется студенту, если он владеет знаниями предмета в полном объеме учебной программы, достаточно глубоко осмысливает дисциплину; самостоятельно, в логической последовательности и исчерпывающе отвечает на все вопросы билета, подчеркивал при этом самое существенное, умеет анализировать, сравнивать, классифицировать, обобщать, конкретизировать и систематизировать изученный материал, выделять в нем главное: устанавливать причинно-следственные связи; четко формирует ответы.

Оценка «хорошо» выставляется студенту, если он владеет знаниями дисциплины почти в полном объеме программы; самостоятельно и отчасти при наводящих вопросах дает полноценные ответы на вопросы билета; не всегда выделяет наиболее существенное, не допускает вместе с тем серьезных ошибок в ответах.

.Оценка «удовлетворительно» выставляется студенту, если он владеет основным объемом знаний по дисциплине; проявляет затруднения в самостоятельных ответах, оперирует неточными формулировками; в процессе ответов допускаются ошибки по существу вопросов.

Оценка «неудовлетворительно» выставляется студенту, если он студент не освоил обязательного минимума знаний предмета, не способен ответить на вопросы билета даже при дополнительных наводящих вопросах экзаменатора

**ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ «ОРЛОВСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ
АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ИМЕНИ Н.В. ПАРАХИНА»**

Дисциплина: Биокатализ и нанотехнологии
Название кафедры: биотехнология
Направление подготовки: 19.04.01. биотехнология
Утверждены на кафедре: 05.09.18

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ №5

1. Виды детекторов, используемых в методе ВЭЖХ, их характеристики и возможности использования.
2. Контроль промышленных биотехнологических процессов при помощи инструментальных методов анализа.
3. Основные законы фотохимии.

Преподаватель

Гуляева К.Н.

Зав кафедрой

Павловская Н.Е.

Критерии оценки:

Оценка «отлично» выставляется студенту, если он владеет знаниями предмета в полном объеме учебной программы, достаточно глубоко осмысливает дисциплину; самостоятельно, в логической последовательности и исчерпывающе отвечает на все вопросы билета, подчеркивал при этом самое существенное, умеет анализировать, сравнивать, классифицировать, обобщать, конкретизировать и систематизировать изученный материал, выделять в нем главное: устанавливать причинно-следственные связи; четко формирует ответы.

Оценка «хорошо» выставляется студенту, если он владеет знаниями дисциплины почти в полном объеме программы; самостоятельно и отчасти при наводящих вопросах дает полноценные ответы на вопросы билета; не всегда выделяет наиболее существенное, не допускает вместе с тем серьезных ошибок в ответах.

Оценка «удовлетворительно» выставляется студенту, если он владеет основным объемом знаний по дисциплине; проявляет затруднения в самостоятельных ответах, оперирует неточными формулировками; в процессе ответов допускаются ошибки по существу вопросов.

Оценка «неудовлетворительно» выставляется студенту, если он студент не освоил обязательного минимума знаний предмета, не способен ответить на вопросы билета даже при дополнительных наводящих вопросах экзаменатора

**ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ «ОРЛОВСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ
АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ИМЕНИ Н.В. ПАРАХИНА»**

Дисциплина: Биокатализ и нанотехнологии
Название кафедры: биотехнология
Направление подготовки: 19.04.01. биотехнология
Утверждены на кафедре: 05.09.18

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ №6

1. Спектроскопия ядерно-магнитного резонанса.
2. Проблемы моделирования биотехнологических процессов.
3. Научное исследование.

Преподаватель

Гуляева К.Н.

Зав кафедрой

Павловская Н.Е.

Критерии оценки:

Оценка «отлично» выставляется студенту, если он владеет знаниями предмета в полном объеме учебной программы, достаточно глубоко осмысливает дисциплину; самостоятельно, в логической последовательности и исчерпывающе отвечает на все вопросы билета, подчеркивал при этом самое существенное, умеет анализировать, сравнивать, классифицировать, обобщать, конкретизировать и систематизировать изученный материал, выделять в нем главное: устанавливать причинно-следственные связи; четко формирует ответы.

Оценка «хорошо» выставляется студенту, если он владеет знаниями дисциплины почти в полном объеме программы; самостоятельно и отчасти при наводящих вопросах дает полноценные ответы на вопросы билета; не всегда выделяет наиболее существенное, не допускает вместе с тем серьезных ошибок в ответах.

Оценка «удовлетворительно» выставляется студенту, если он владеет основным объемом знаний по дисциплине; проявляет затруднения в самостоятельных ответах, оперирует неточными формулировками; в процессе ответов допускаются ошибки по существу вопросов.

Оценка «неудовлетворительно» выставляется студенту, если он студент не освоил обязательного минимума знаний предмета, не способен ответить на вопросы билета даже при дополнительных наводящих вопросах экзаменатора

**ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ «ОРЛОВСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ
АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ИМЕНИ Н.В. ПАРАХИНА»**

Дисциплина: Биокатализ и нанотехнологии
Название кафедры: биотехнология
Направление подготовки: 19.04.01. биотехнология
Утверждены на кафедре: 05.09.18

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ №7

1. Масс-спектрометрия.
2. Случайные ошибки.
3. Капиллярный электрофорез.

Преподаватель

Гуляева К.Н.

Зав кафедрой

Павловская Н.Е.

Критерии оценки:

Оценка «отлично» выставляется студенту, если он владеет знаниями предмета в полном объеме учебной программы, достаточно глубоко осмысливает дисциплину; самостоятельно, в логической последовательности и исчерпывающе отвечает на все вопросы билета, подчеркивал при этом самое существенное, умеет анализировать, сравнивать, классифицировать, обобщать, конкретизировать и систематизировать изученный материал, выделять в нем главное: устанавливать причинно-следственные связи; четко формирует ответы.

Оценка «хорошо» выставляется студенту, если он владеет знаниями дисциплины почти в полном объеме программы; самостоятельно и отчасти при наводящих вопросах дает полноценные ответы на вопросы билета; не всегда выделяет наиболее существенное, не допускает вместе с тем серьезных ошибок в ответах.

Оценка «удовлетворительно» выставляется студенту, если он владеет основным объемом знаний по дисциплине; проявляет затруднения в самостоятельных ответах, оперирует неточными формулировками; в процессе ответов допускаются ошибки по существу вопросов.

Оценка «неудовлетворительно» выставляется студенту, если он студент не освоил обязательного минимума знаний предмета, не способен ответить на вопросы билета даже при дополнительных наводящих вопросах экзаменатора

**ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ «ОРЛОВСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ
АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ИМЕНИ Н.В. ПАРАХИНА»**

Дисциплина: Биокатализ и нанотехнологии
Название кафедры: биотехнология
Направление подготовки: 19.04.01. биотехнология
Утверждены на кафедре: 05.09.18

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ №8

1. Классификация ошибок, возникающих при проведении эксперимента и методы их нивелирования.
2. Методы РСА и атомно-силовой микроскопии.
3. Пробоотбор и пробоподготовка.

Преподаватель

Гуляева К.Н.

Зав кафедрой

Павловская Н.Е.

Критерии оценки:

Оценка «отлично» выставляется студенту, если он владеет знаниями предмета в полном объеме учебной программы, достаточно глубоко осмысливает дисциплину; самостоятельно, в логической последовательности и исчерпывающе отвечает на все вопросы билета, подчеркивал при этом самое существенное, умеет анализировать, сравнивать, классифицировать, обобщать, конкретизировать и систематизировать изученный материал, выделять в нем главное: устанавливать причинно-следственные связи; четко формирует ответы.

Оценка «хорошо» выставляется студенту, если он владеет знаниями дисциплины почти в полном объеме программы; самостоятельно и отчасти при наводящих вопросах дает полноценные ответы на вопросы билета; не всегда выделяет наиболее существенное, не допускает вместе с тем серьезных ошибок в ответах.

Оценка «удовлетворительно» выставляется студенту, если он владеет основным объемом знаний по дисциплине; проявляет затруднения в самостоятельных ответах, оперирует неточными формулировками; в процессе ответов допускаются ошибки по существу вопросов.

Оценка «неудовлетворительно» выставляется студенту, если он студент не освоил обязательного минимума знаний предмета, не способен ответить на вопросы билета даже при дополнительных наводящих вопросах экзаменатора

**ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ «ОРЛОВСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ
АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ИМЕНИ Н.В. ПАРАХИНА»**

Дисциплина: Биокатализ и нанотехнологии
Название кафедры: биотехнология
Направление подготовки: 19.04.01. биотехнология
Утверждены на кафедре: 05.09.18

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ №9

1. Статистическая обработка экспериментальных данных.
2. Систематические ошибки.
3. Компьютерные базы данных современных ФХМА.

Преподаватель

Гуляева К.Н.

Зав кафедрой

Павловская Н.Е.

Критерии оценки:

Оценка «отлично» выставляется студенту, если он владеет знаниями предмета в полном объеме учебной программы, достаточно глубоко осмысливает дисциплину; самостоятельно, в логической последовательности и исчерпывающе отвечает на все вопросы билета, подчеркивал при этом самое существенное, умеет анализировать, сравнивать, классифицировать, обобщать, конкретизировать и систематизировать изученный материал, выделять в нем главное: устанавливать причинно-следственные связи; четко формирует ответы.

Оценка «хорошо» выставляется студенту, если он владеет знаниями дисциплины почти в полном объеме программы; самостоятельно и отчасти при наводящих вопросах дает полноценные ответы на вопросы билета; не всегда выделяет наиболее существенное, не допускает вместе с тем серьезных ошибок в ответах.

.Оценка «удовлетворительно» выставляется студенту, если он владеет основным объемом знаний по дисциплине; проявляет затруднения в самостоятельных ответах, оперирует неточными формулировками; в процессе ответов допускаются ошибки по существу вопросов.

Оценка «неудовлетворительно» выставляется студенту, если он студент не освоил обязательного минимума знаний предмета, не способен ответить на вопросы билета даже при дополнительных наводящих вопросах экзаменатора

**ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ «ОРЛОВСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ
АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ИМЕНИ Н.В. ПАРАХИНА»**

Дисциплина: Биокатализ и нанотехнологии
Название кафедры: биотехнология
Направление подготовки: 19.04.01. биотехнология
Утверждены на кафедре: 05.09.18

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ №10

1. Научное направление, научная проблема и тема научного исследования.
2. Контроль промышленных биотехнологических процессов при помощи инструментальных методов анализа.
3. Методы расшифровки спектральных данных.

Преподаватель

Гуляева К.Н.

Зав кафедрой

Павловская Н.Е.

Критерии оценки:

Оценка «отлично» выставляется студенту, если он владеет знаниями предмета в полном объеме учебной программы, достаточно глубоко осмысливает дисциплину; самостоятельно, в логической последовательности и исчерпывающе отвечает на все вопросы билета, подчеркивал при этом самое существенное, умеет анализировать, сравнивать, классифицировать, обобщать, конкретизировать и систематизировать изученный материал, выделять в нем главное: устанавливать причинно-следственные связи; четко формирует ответы.

Оценка «хорошо» выставляется студенту, если он владеет знаниями дисциплины почти в полном объеме программы; самостоятельно и отчасти при наводящих вопросах дает полноценные ответы на вопросы билета; не всегда выделяет наиболее существенное, не допускает вместе с тем серьезных ошибок в ответах.

.Оценка «удовлетворительно» выставляется студенту, если он владеет основным объемом знаний по дисциплине; проявляет затруднения в самостоятельных ответах, оперирует неточными формулировками; в процессе ответов допускаются ошибки по существу вопросов.

Оценка «неудовлетворительно» выставляется студенту, если он студент не освоил обязательного минимума знаний предмета, не способен ответить на вопросы билета даже при дополнительных наводящих вопросах экзаменатора

**ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ «ОРЛОВСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ
АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ИМЕНИ Н.В. ПАРАХИНА»**

Дисциплина: Биокатализ и нанотехнологии
Название кафедры: биотехнология
Направление подготовки: 19.04.01. биотехнология
Утверждены на кафедре: 05.09.18

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ №11

1. Компьютерная обработка данных ФХМА.
2. Приборные погрешности.
3. Математические и идеальные модели.

Преподаватель

Гуляева К.Н.

Зав кафедрой

Павловская Н.Е.

Критерии оценки:

Оценка «отлично» выставляется студенту, если он владеет знаниями предмета в полном объеме учебной программы, достаточно глубоко осмысливает дисциплину; самостоятельно, в логической последовательности и исчерпывающе отвечает на все вопросы билета, подчеркивал при этом самое существенное, умеет анализировать, сравнивать, классифицировать, обобщать, конкретизировать и систематизировать изученный материал, выделять в нем главное: устанавливать причинно-следственные связи; четко формирует ответы.

Оценка «хорошо» выставляется студенту, если он владеет знаниями дисциплины почти в полном объеме программы; самостоятельно и отчасти при наводящих вопросах дает полноценные ответы на вопросы билета; не всегда выделяет наиболее существенное, не допускает вместе с тем серьезных ошибок в ответах.

Оценка «удовлетворительно» выставляется студенту, если он владеет основным объемом знаний по дисциплине; проявляет затруднения в самостоятельных ответах, оперирует неточными формулировками; в процессе ответов допускаются ошибки по существу вопросов.

Оценка «неудовлетворительно» выставляется студенту, если он студент не освоил обязательного минимума знаний предмета, не способен ответить на вопросы билета даже при дополнительных наводящих вопросах экзаменатора

**ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ «ОРЛОВСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ
АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ИМЕНИ Н.В. ПАРАХИНА»**

Дисциплина: Биокатализ и нанотехнологии
Название кафедры: биотехнология
Направление подготовки: 19.04.01. биотехнология
Утверждены на кафедре: 05.09.18

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ №12

1. Понятие метода и методологии научных исследований
2. Методы планирования эксперимента в биотехнологии.
3. Методы единственного сходства и единственного различия.

Преподаватель

Гуляева К.Н.

Зав кафедрой

Павловская Н.Е.

Критерии оценки:

Оценка «отлично» выставляется студенту, если он владеет знаниями предмета в полном объеме учебной программы, достаточно глубоко осмысливает дисциплину; самостоятельно, в логической последовательности и исчерпывающе отвечает на все вопросы билета, подчеркивал при этом самое существенное, умеет анализировать, сравнивать, классифицировать, обобщать, конкретизировать и систематизировать изученный материал, выделять в нем главное: устанавливать причинно-следственные связи; четко формирует ответы.

Оценка «хорошо» выставляется студенту, если он владеет знаниями дисциплины почти в полном объеме программы; самостоятельно и отчасти при наводящих вопросах дает полноценные ответы на вопросы билета; не всегда выделяет наиболее существенное, не допускает вместе с тем серьезных ошибок в ответах.

.Оценка «удовлетворительно» выставляется студенту, если он владеет основным объемом знаний по дисциплине; проявляет затруднения в самостоятельных ответах, оперирует неточными формулировками; в процессе ответов допускаются ошибки по существу вопросов.

Оценка «неудовлетворительно» выставляется студенту, если он студент не освоил обязательного минимума знаний предмета, не способен ответить на вопросы билета даже при дополнительных наводящих вопросах экзаменатора

**ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ «ОРЛОВСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ
АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ИМЕНИ Н.В. ПАРАХИНА»**

Дисциплина: Биокатализ и нанотехнологии
Название кафедры: биотехнология
Направление подготовки: 19.04.01. биотехнология
Утверждены на кафедре: 05.09.18

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ №13

1. Эмпирические методы.
2. Абстрагирование, анализ, синтез.
3. Теоретические методы.

Преподаватель

Гуляева К.Н.

Зав кафедрой

Павловская Н.Е.

Критерии оценки:

Оценка «отлично» выставляется студенту, если он владеет знаниями предмета в полном объеме учебной программы, достаточно глубоко осмысливает дисциплину; самостоятельно, в логической последовательности и исчерпывающе отвечает на все вопросы билета, подчеркивал при этом самое существенное, умеет анализировать, сравнивать, классифицировать, обобщать, конкретизировать и систематизировать изученный материал, выделять в нем главное: устанавливать причинно-следственные связи; четко формирует ответы.

Оценка «хорошо» выставляется студенту, если он владеет знаниями дисциплины почти в полном объеме программы; самостоятельно и отчасти при наводящих вопросах дает полноценные ответы на вопросы билета; не всегда выделяет наиболее существенное, не допускает вместе с тем серьезных ошибок в ответах.

.Оценка «удовлетворительно» выставляется студенту, если он владеет основным объемом знаний по дисциплине; проявляет затруднения в самостоятельных ответах, оперирует неточными формулировками; в процессе ответов допускаются ошибки по существу вопросов.

Оценка «неудовлетворительно» выставляется студенту, если он студент не освоил обязательного минимума знаний предмета, не способен ответить на вопросы билета даже при дополнительных наводящих вопросах экзаменатора

**ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ «ОРЛОВСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ
АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ИМЕНИ Н.В. ПАРАХИНА»**

Дисциплина: Биокатализ и нанотехнологии
Название кафедры: биотехнология
Направление подготовки: 19.04.01. биотехнология
Утверждены на кафедре: 05.09.18

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ №14

1. Эмпирические методы.
2. Абстрагирование, анализ, синтез.
3. Теоретические методы.

Преподаватель

Гуляева К.Н.

Зав кафедрой

Павловская Н.Е.

Критерии оценки:

Оценка «отлично» выставляется студенту, если он владеет знаниями предмета в полном объеме учебной программы, достаточно глубоко осмысливает дисциплину; самостоятельно, в логической последовательности и исчерпывающе отвечает на все вопросы билета, подчеркивал при этом самое существенное, умеет анализировать, сравнивать, классифицировать, обобщать, конкретизировать и систематизировать изученный материал, выделять в нем главное: устанавливать причинно-следственные связи; четко формирует ответы.

Оценка «хорошо» выставляется студенту, если он владеет знаниями дисциплины почти в полном объеме программы; самостоятельно и отчасти при наводящих вопросах дает полноценные ответы на вопросы билета; не всегда выделяет наиболее существенное, не допускает вместе с тем серьезных ошибок в ответах.

Оценка «удовлетворительно» выставляется студенту, если он владеет основным объемом знаний по дисциплине; проявляет затруднения в самостоятельных ответах, оперирует неточными формулировками; в процессе ответов допускаются ошибки по существу вопросов.

Оценка «неудовлетворительно» выставляется студенту, если он студент не освоил обязательного минимума знаний предмета, не способен ответить на вопросы билета даже при дополнительных наводящих вопросах экзаменатора

**ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ «ОРЛОВСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ
АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ИМЕНИ Н.В. ПАРАХИНА»**

Дисциплина: Биокатализ и нанотехнологии
Название кафедры: биотехнология
Направление подготовки: 19.04.01. биотехнология
Утверждены на кафедре: 05.09.18

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ №15

1. Метатеоретические методы.
2. Метод сопутствующих измерений.
3. Аксиоматический метод.

Преподаватель

Гуляева К.Н.

Зав кафедрой

Павловская Н.Е.

Критерии оценки:

Оценка «отлично» выставляется студенту, если он владеет знаниями предмета в полном объеме учебной программы, достаточно глубоко осмысливает дисциплину; самостоятельно, в логической последовательности и исчерпывающе отвечает на все вопросы билета, подчеркивал при этом самое существенное, умеет анализировать, сравнивать, классифицировать, обобщать, конкретизировать и систематизировать изученный материал, выделять в нем главное: устанавливать причинно-следственные связи; четко формирует ответы.

Оценка «хорошо» выставляется студенту, если он владеет знаниями дисциплины почти в полном объеме программы; самостоятельно и отчасти при наводящих вопросах дает полноценные ответы на вопросы билета; не всегда выделяет наиболее существенное, не допускает вместе с тем серьезных ошибок в ответах.

.Оценка «удовлетворительно» выставляется студенту, если он владеет основным объемом знаний по дисциплине; проявляет затруднения в самостоятельных ответах, оперирует неточными формулировками; в процессе ответов допускаются ошибки по существу вопросов.

Оценка «неудовлетворительно» выставляется студенту, если он студент не освоил обязательного минимума знаний предмета, не способен ответить на вопросы билета даже при дополнительных наводящих вопросах экзаменатора

**ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ «ОРЛОВСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ
АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ИМЕНИ Н.В. ПАРАХИНА»**

Дисциплина: Биокатализ и нанотехнологии
Название кафедры: биотехнология
Направление подготовки: 19.04.01. биотехнология
Утверждены на кафедре: 05.09.18

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ №16

1. Метатеоретические методы.
2. Метод сопутствующих измерений.
3. Аксиоматический метод.

Преподаватель

Гуляева К.Н.

Зав кафедрой

Павловская Н.Е.

Критерии оценки:

Оценка «отлично» выставляется студенту, если он владеет знаниями предмета в полном объеме учебной программы, достаточно глубоко осмысливает дисциплину; самостоятельно, в логической последовательности и исчерпывающе отвечает на все вопросы билета, подчеркивал при этом самое существенное, умеет анализировать, сравнивать, классифицировать, обобщать, конкретизировать и систематизировать изученный материал, выделять в нем главное: устанавливать причинно-следственные связи; четко формирует ответы.

Оценка «хорошо» выставляется студенту, если он владеет знаниями дисциплины почти в полном объеме программы; самостоятельно и отчасти при наводящих вопросах дает полноценные ответы на вопросы билета; не всегда выделяет наиболее существенное, не допускает вместе с тем серьезных ошибок в ответах.

.Оценка «удовлетворительно» выставляется студенту, если он владеет основным объемом знаний по дисциплине; проявляет затруднения в самостоятельных ответах, оперирует неточными формулировками; в процессе ответов допускаются ошибки по существу вопросов.

Оценка «неудовлетворительно» выставляется студенту, если он студент не освоил обязательного минимума знаний предмета, не способен ответить на вопросы билета даже при дополнительных наводящих вопросах экзаменатора

**ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ «ОРЛОВСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ
АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ИМЕНИ Н.В. ПАРАХИНА»**

Дисциплина: Биокатализ и нанотехнологии
Название кафедры: биотехнология
Направление подготовки: 19.04.01. биотехнология
Утверждены на кафедре: 05.09.18

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ №17

1. Эмпирические методы.
2. Абстрагирование, анализ, синтез.
3. Теоретические методы.

Преподаватель

Гуляева К.Н.

Зав кафедрой

Павловская Н.Е.

Критерии оценки:

Оценка «отлично» выставляется студенту, если он владеет знаниями предмета в полном объеме учебной программы, достаточно глубоко осмысливает дисциплину; самостоятельно, в логической последовательности и исчерпывающе отвечает на все вопросы билета, подчеркивал при этом самое существенное, умеет анализировать, сравнивать, классифицировать, обобщать, конкретизировать и систематизировать изученный материал, выделять в нем главное: устанавливать причинно-следственные связи; четко формирует ответы.

Оценка «хорошо» выставляется студенту, если он владеет знаниями дисциплины почти в полном объеме программы; самостоятельно и отчасти при наводящих вопросах дает полноценные ответы на вопросы билета; не всегда выделяет наиболее существенное, не допускает вместе с тем серьезных ошибок в ответах.

Оценка «удовлетворительно» выставляется студенту, если он владеет основным объемом знаний по дисциплине; проявляет затруднения в самостоятельных ответах, оперирует неточными формулировками; в процессе ответов допускаются ошибки по существу вопросов.

Оценка «неудовлетворительно» выставляется студенту, если он студент не освоил обязательного минимума знаний предмета, не способен ответить на вопросы билета даже при дополнительных наводящих вопросах экзаменатора

**ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ «ОРЛОВСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ
АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ИМЕНИ Н.В. ПАРАХИНА»**

Дисциплина: Биокатализ и нанотехнологии
Название кафедры: биотехнология
Направление подготовки: 19.04.01. биотехнология
Утверждены на кафедре: 05.09.18

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ №18

1. Эмпирические методы.
2. Абстрагирование, анализ, синтез.
3. Теоретические методы.

Преподаватель

Гуляева К.Н.

Зав кафедрой

Павловская Н.Е.

Критерии оценки:

Оценка «отлично» выставляется студенту, если он владеет знаниями предмета в полном объеме учебной программы, достаточно глубоко осмысливает дисциплину; самостоятельно, в логической последовательности и исчерпывающе отвечает на все вопросы билета, подчеркивал при этом самое существенное, умеет анализировать, сравнивать, классифицировать, обобщать, конкретизировать и систематизировать изученный материал, выделять в нем главное: устанавливать причинно-следственные связи; четко формирует ответы.

Оценка «хорошо» выставляется студенту, если он владеет знаниями дисциплины почти в полном объеме программы; самостоятельно и отчасти при наводящих вопросах дает полноценные ответы на вопросы билета; не всегда выделяет наиболее существенное, не допускает вместе с тем серьезных ошибок в ответах.

Оценка «удовлетворительно» выставляется студенту, если он владеет основным объемом знаний по дисциплине; проявляет затруднения в самостоятельных ответах, оперирует неточными формулировками; в процессе ответов допускаются ошибки по существу вопросов.

Оценка «неудовлетворительно» выставляется студенту, если он студент не освоил обязательного минимума знаний предмета, не способен ответить на вопросы билета даже при дополнительных наводящих вопросах экзаменатора

**ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ «ОРЛОВСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ
АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ИМЕНИ Н.В. ПАРАХИНА»**

Дисциплина: Биокатализ и нанотехнологии
Название кафедры: биотехнология
Направление подготовки: 19.04.01. биотехнология
Утверждены на кафедре: 05.09.18

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ №19

1. Метатеоретические методы.
2. Метод сопутствующих измерений.
3. Аксиоматический метод.

Преподаватель

Гуляева К.Н.

Зав кафедрой

Павловская Н.Е.

Критерии оценки:

Оценка «отлично» выставляется студенту, если он владеет знаниями предмета в полном объеме учебной программы, достаточно глубоко осмысливает дисциплину; самостоятельно, в логической последовательности и исчерпывающе отвечает на все вопросы билета, подчеркивал при этом самое существенное, умеет анализировать, сравнивать, классифицировать, обобщать, конкретизировать и систематизировать изученный материал, выделять в нем главное: устанавливать причинно-следственные связи; четко формирует ответы.

Оценка «хорошо» выставляется студенту, если он владеет знаниями дисциплины почти в полном объеме программы; самостоятельно и отчасти при наводящих вопросах дает полноценные ответы на вопросы билета; не всегда выделяет наиболее существенное, не допускает вместе с тем серьезных ошибок в ответах.

.Оценка «удовлетворительно» выставляется студенту, если он владеет основным объемом знаний по дисциплине; проявляет затруднения в самостоятельных ответах, оперирует неточными формулировками; в процессе ответов допускаются ошибки по существу вопросов.

Оценка «неудовлетворительно» выставляется студенту, если он студент не освоил обязательного минимума знаний предмета, не способен ответить на вопросы билета даже при дополнительных наводящих вопросах экзаменатора

**ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ «ОРЛОВСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ
АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ИМЕНИ Н.В. ПАРАХИНА»**

Дисциплина: Биокатализ и нанотехнологии
Название кафедры: биотехнология
Направление подготовки: 19.04.01. биотехнология
Утверждены на кафедре: 05.09.18

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ №20

1. Метатеоретические методы.
2. Метод сопутствующих измерений.
3. Аксиоматический метод.

Преподаватель

Гуляева К.Н.

Зав кафедрой

Павловская Н.Е.

Критерии оценки:

Оценка «отлично» выставляется студенту, если он владеет знаниями предмета в полном объеме учебной программы, достаточно глубоко осмысливает дисциплину; самостоятельно, в логической последовательности и исчерпывающе отвечает на все вопросы билета, подчеркивал при этом самое существенное, умеет анализировать, сравнивать, классифицировать, обобщать, конкретизировать и систематизировать изученный материал, выделять в нем главное: устанавливать причинно-следственные связи; четко формирует ответы.

Оценка «хорошо» выставляется студенту, если он владеет знаниями дисциплины почти в полном объеме программы; самостоятельно и отчасти при наводящих вопросах дает полноценные ответы на вопросы билета; не всегда выделяет наиболее существенное, не допускает вместе с тем серьезных ошибок в ответах.

Оценка «удовлетворительно» выставляется студенту, если он владеет основным объемом знаний по дисциплине; проявляет затруднения в самостоятельных ответах, оперирует неточными формулировками; в процессе ответов допускаются ошибки по существу вопросов.

Оценка «неудовлетворительно» выставляется студенту, если он студент не освоил обязательного минимума знаний предмета, не способен ответить на вопросы билета даже при дополнительных наводящих вопросах экзаменатора

Оценочные средства для текущего контроля

**МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РФ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«ОРЛОВСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
ИМЕНИ Н.В. ПАРАХИНА»**

Кафедра Биотехнологии

Темы эссе (рефератов, докладов, сообщений)

по дисциплине БИОКАТАЛИЗ И НАНОТЕХНОЛОГИИ

1. Социальные последствия внедрения нанотехнологий.
2. Применение современных нанотехнологических методов в медицине.
3. Получение искусственных наноматериалов.
4. Нанотехнологии в разработке и исследовании лекарственных средств растительного происхождения.
5. Проблемы внедрения нанотехнологий в промышленное производство.
6. Методы изготовления наноструктур.
7. Регуляция ферментативной деятельности
8. Утилизация промышленных отходов с помощью ферментов.
9. Микроорганизмы – продуценты ферментов
10. Производство ферментов в России
11. Применение ферментов в биотехнологической промышленности

Критерии оценки (в баллах):

1. 8 балла выставляется студенту, если правильно отвечает на поставленные вопросы, активно участвует в беседе, демонстрирует глубокие системные знания, не только анализирует, но дает обоснованную оценку различным теоретическим положениям;
2. 6 балла выставляется студенту, если студент показывает хорошие знания, включается в беседу, допускает единичные ошибки, анализирует различные теоретические положения;
3. 4 балла выставляется студенту, если студент демонстрирует разрозненные знания, не способен провести анализ и дать оценку различным теоретическим положениям;
а 1 балл выставляется студенту, если студент не может правильно ответить на поставленные вопросы, не способен провести анализ и дать оценку различным теоретическим положениям.

Составитель Гуляева К.Н.

« ____ » _____ 2018 г.

МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РФ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«ОРЛОВСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
ИМЕНИ Н.В. ПАРАХИНА»

Кафедра Биотехнологии

**Комплект тестов (тестовых заданий)
по дисциплине «Проектирование и автоматизация биотехнологического производства».**

Тематика курсовых работ.

1. Нанотехнологии в растениеводстве.
2. Научно-технические достижения в области наноэлектроники и нанопотоники.
3. Наноструктурные материалы и методы их обработки.
4. Полупроводниковые наноструктуры.
5. Электроника на основе наноструктур.
6. Использование нанотехнологий в производстве солнечных батарей и топливных элементов.
7. Социальные последствия внедрения нанотехнологий.
8. Применение современных нанотехнологических методов в медицине.
9. Получение искусственных наноматериалов.
10. Нанотехнологии в разработке и исследовании лекарственных средств растительного происхождения.
11. Проблемы внедрения нанотехнологий в промышленное производство.
12. Методы изготовления наноструктур.
13. Регуляция ферментативной деятельности
14. Утилизация промышленных отходов с помощью ферментов.
15. Микроорганизмы – продуценты ферментов
16. Производство ферментов в России
17. Применение ферментов в биотехнологической промышленности

Критерии оценки:

☐ Оценка «Отлично» выставляется студенту, если правильно отвечает на поставленные вопросы, активно участвует в беседе, демонстрирует глубокие системные знания, не только анализирует, но дает обоснованную оценку различным теоретическим положениям;

☐ Оценка «Хорошо» выставляется студенту, если студент показывает хорошие знания, включается в беседу, допускает единичные ошибки, анализирует различные теоретические положения;

☐ Оценка «Удовлетворительно» выставляется студенту, если студент демонстрирует разрозненные знания, не способен провести анализ и дать оценку различным теоретическим положениям;

☐ Оценка «Неудовлетворительно» выставляется студенту, если студент не может правильно ответить на поставленные вопросы, не способен провести анализ и дать оценку различным теоретическим положениям.

Составитель Гуляева К.Н.

« ____ » _____ 2018 г.

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

Дисциплина «Биокатализ и нанотехнологии»

Основным критерием оценки знаний является способность студента самостоятельно работать с изучаемыми методами, применять их практически, в том числе свободно владеть компьютером и прикладными программами, уметь интерпретировать и анализировать полученные результаты. Дополнительным критерием является четкость и глубина понимания методов, в их практическом применении. Важным критерием также является способность самостоятельно разбираться в современной литературе по разделам биотехнологии, в том числе зарубежной литературе.

В процессе обучения студент должен выполнить тринадцать лабораторных работ, индивидуальное домашнее задание в виде реферата, подготовиться к докладу с представлением презентации по темам: Теоретические основы биотехнологии, Сельскохозяйственная биотехнология, Слагаемые биотехнологического процесса, Биотехнология производства.

Промежуточная аттестация студента проводится по результатам проверки на экзамене уровня усвоения им учебной дисциплины. Экзамен проводится устно (по теоретическим и практическим вопросам). Кроме того, по спорным вопросам проводится собеседование с преподавателем.

На экзамене от студента требуется ответить на вопросы состоящие из двух частей – теоретической («на знание») и практической («на умение»). Если такое деление не содержится в самой формулировке вопроса, то всегда подразумевается: студент должен быть готов проиллюстрировать на конкретном примере теоретическое положение, знание которого он хочет продемонстрировать. Таким образом, любой ответ должен в обязательном порядке содержать две составляющие: а) формулировки определений понятий и теоретических посылок, и б) фактические примеры, иллюстрирующие приводимые положения.

Написание и представление письменной работы (реферат, индивидуальная домашняя работа) не является полным основанием для вынесения оценки, хотя может учитываться преподавателем. В любом случае студент должен продемонстрировать глубокое знание вопроса, изложенного в письменной работе, и быть готовым поддержать дискуссию с преподавателем по теме работы.

Студент должен продемонстрировать уверенное владение лексическим аппаратом данной дисциплины – дать ясное и точное определение всех использованных в ответе терминов и понятий, привести примеры использования.

Основным методом оценки знаний студентов является применяемая во время обучения бально-рейтинговая система. Учебный материал разделяется на логически завершенные части (модули), после изучения которого предусматривается аттестация в форме теста, реферата. Каждый модуль включает обязательные виды работ – лекционные и практические занятия, домашние самостоятельные работы. Качество работы студентов в рейтинговой системе оценивается в баллах, оценка является накопительной (сумма баллов дает рейтинг каждого учащегося) и используется для структурирования системной работы студентов в течение всего периода обучения.

Перечень учебных заданий и их балльная оценка:

Качество полученных студентом знаний осуществляется с применением дифференцированной балльной оценки. Максимально за работу в семестре студент может набрать 100 баллов.

При этом действует следующая дифференцированная шкала балльной оценки:

Типовая балльная оценка	0-54	55-69	70-84	85-100
Экзамен	Не удовлетворительно	Удовлетворительно	Хорошо	Отлично

Перечень видов аттестации:

Основные баллы (до 60 баллов)

1. Посещение лекционных и практических занятий – до +7 баллов,
2. Выполнение заданий на практических занятиях – до +21 балла,
3. Выполнение итоговой контрольной работы по модулю (контрольного задания), текущее тестирование знаний – до +32 баллов.

Дополнительные баллы (до 25 баллов)

4. Домашнее решение задач (выполнение домашней контрольной работы или индивидуальной работы) – до +18 баллов,
5. Написание и защита рефератов, докладов, сообщений – до +2 баллов,
6. Активное участие в занятиях, проводимых в активной форме – до +3 баллов,
7. Работа с интернет-тренажерами – до +2 баллов.