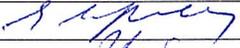
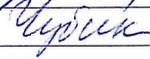


**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ПОДИСЦИПЛИНЕ**  
**ПРИЕМ 2019 г.**  
**ФОРМА ОБУЧЕНИЯ очная**

**БИОТЕХНОЛОГИЧЕСКОЕ ПРОИЗВОДСТВО БИОЛОГИЧЕСКИ АКТИВНЫХ ВЕЩЕСТВ**

Направление подготовки/ специальность	<b>19.04.01 Биотехнология</b>		
Образовательная программа (направленность (профиль))	<b>Биотехнология</b>		
Специализация	<b>Фармацевтическая биотехнология</b>		
Уровень образования	высшее образование - магистратура		
Курс	2	семестр	3
Трудоемкость в кредитах (зачетных единицах)	<b>6</b>		

Заведующий кафедрой - руководитель НОЦ Н.М. Кижнера (на правах кафедры) Руководитель ООП Преподаватель		Е.А.Краснокутская
		Е.А.Краснокутская
		М.В.Чубик

2020 г.

## 1. Роль дисциплины «Биотехнологическое производство биологически активных веществ» в формировании компетенций выпускника:

Элемент образовательной программы (дисциплина, практика, ГИА)	Семестр	Код компетенции	Наименование компетенции	Составляющие результатов освоения (дескрипторы компетенций)	
				Код	Наименование
Биотехнологическое производство биологически активных веществ	3	ОПК(У)-1	Способен к профессиональной эксплуатации современного биотехнологического оборудования и научных приборов	ОПК(У)-1.В.3	Владеет приемами эксплуатации современного биотехнологического оборудования и научных приборов
				ОПК(У)-1.У.3	Умеет использовать современное технологическое оборудование и научные приборы
				ОПК(У)-1.3.3	Знает предназначение технологического оборудования и научных приборов
		ПК(У)-17	Готов к проведению опытно-промышленной отработки технологии и масштабированию процессов	ПК(У)-17.В.1	Владеет методами масштабирования и отработки технологии биотехнологических процессов
				ПК(У)-17.У.1	Умеет использовать подходы к опытно-промышленной отработке и масштабированию опытно-технологических процессов
				ПК(У)-17.3.1	Знает методологию масштабирования продуцента для проведения лабораторных и промышленных процессов в биотехнологии

## 2. Показатели и методы оценивания

Планируемые результаты обучения по дисциплине		Код контролируемой компетенции (или ее части)	Наименование раздела дисциплины	Методы оценивания (оценочные мероприятия)
Код	Наименование			
РД1	Владеть навыками работы на современном биотехнологическом оборудовании и лабораторных приборах с целью получения и анализа биологически активных веществ.	ОПК(У)-1	Раздел 1. Биотехнология БАВ Раздел 2. Биотехнологическое получение отдельных групп БАВ	Входной контроль Защита лабораторной работы Контрольная работа Экзамен
РД2	Использовать методы масштабирования и обрабатывать опытно-промышленные подходы в производстве веществ, обладающих биологической активностью.	ПК(У)-17	Раздел 1. Биотехнология БАВ Раздел 2. Биотехнологическое получение отдельных групп БАВ	Защита лабораторной работы Контрольная работа Экзамен

### 3. Шкала оценивания

Порядок организации оценивания результатов обучения в университете регламентируется отдельным локальным нормативным актом – «Система оценивания результатов обучения в Томском политехническом университете (Система оценивания)» (в действующей редакции). Используется балльно-рейтинговая система оценивания результатов обучения. Итоговая оценка (традиционная и литерная) по видам учебной деятельности (изучение дисциплин, УИРС, НИРС, курсовое проектирование, практики) определяется суммой баллов по результатам текущего контроля и промежуточной аттестации (итоговая рейтинговая оценка - максимум 100 баллов).

Распределение основных и дополнительных баллов за оценочные мероприятия текущего контроля и промежуточной аттестации устанавливается календарным рейтинг-планом дисциплины.

#### Рекомендуемая шкала для отдельных оценочных мероприятий входного и текущего контроля

% выполнения задания	Соответствие традиционной оценке	Определение оценки
90%÷100%	«Отлично»	Отличное понимание предмета, всесторонние знания, отличные умения и владение опытом практической деятельности, необходимые результаты обучения сформированы, их качество оценено количеством баллов, близким к максимальному
70% - 89%	«Хорошо»	Достаточно полное понимание предмета, хорошие знания, умения и опыт практической деятельности, необходимые результаты обучения сформированы, качество ни одного из них не оценено минимальным количеством баллов
55% - 69%	«Удовл.»	Приемлемое понимание предмета, удовлетворительные знания, умения и опыт практической деятельности, необходимые результаты обучения сформированы, качество некоторых из них оценено минимальным количеством баллов
0% - 54%	«Неудовл.»	Результаты обучения не соответствуют минимально достаточным требованиям

#### Шкала для оценочных мероприятий экзамена

% выполнения заданий экзамена	Экзамен, балл	Соответствие традиционной оценке	Определение оценки
90%÷100%	18 ÷ 20	«Отлично»	Отличное понимание предмета, всесторонние знания, отличные умения и владение опытом практической деятельности, необходимые результаты обучения сформированы, их качество оценено количеством баллов, близким к максимальному
70% - 89%	14 ÷ 17	«Хорошо»	Достаточно полное понимание предмета, хорошие знания, умения и опыт практической деятельности, необходимые результаты обучения сформированы, качество ни одного из них не оценено минимальным количеством баллов
55% - 69%	11 ÷ 13	«Удовл.»	Приемлемое понимание предмета, удовлетворительные знания, умения и опыт практической деятельности, необходимые результаты обучения сформированы, качество некоторых из них оценено минимальным количеством баллов
0% - 54%	0 ÷ 10	«Неудовл.»	Результаты обучения не соответствуют минимально достаточным требованиям

### 4. Перечень типовых заданий

	Оценочные мероприятия	Примеры типовых контрольных заданий
1.	Входной контроль	Входной контроль Дисциплина «Биотехнологическое производство БАВ»

Оценочные мероприятия	Примеры типовых контрольных заданий
	<p style="text-align: center;"><b>2020-2021 уч.г.</b></p> <p style="text-align: center;"><b>Фамилия Имя _____ группа 4дм91</b></p> <p style="text-align: center;"><b>Вариант 1</b></p> <p><b>1. Выберите один правильный ответ</b>  Протеиногенные аминокислоты являются:  А) альфа-аминокислотами  Б) бета-аминокислотами  В) положение аминогруппы и карбоксигруппы может быть произвольным.</p> <p><b>2. Выберите один правильный ответ</b>  Ферменты относятся к биологическим катализаторам, поэтому НЕ  А) изменяют направление реакции  Б) увеличивают скорость реакции в 2-3 раза на каждые 10 градусов нагрева  В) снижают энергетический барьер.</p> <p><b>3. Выберите один правильный ответ</b>  Большинство ферментов денатурирует при температуре  А) 40°С  Б) 60°С  В) 80°С</p> <p><b>4. Установите последовательность событий</b>  Этапы ферментативного катализа  А) Присоединение субстрата к ферменту  Б) Преобразование фермент-субстратного комплекса в один или несколько переходных комплексов за одну или несколько стадий.  В) Превращение переходного комплекса в комплекс фермент-продукт.  Г) Отделение конечных продуктов от фермента</p> <p><b>5. Определите верную последовательность</b>  Любой биотехнологический процесс включает следующие основные стадии:  А) Ферментации  Б) Подготовительная</p>

	Оценочные мероприятия	Примеры типовых контрольных заданий																																				
		В) Предферментационная Г) Заключительная Д) Постферментационная																																				
2	Контрольная работа	<p>Биологически активные вещества</p> <table border="1" data-bbox="730 384 1975 767"> <thead> <tr> <th data-bbox="730 384 1039 459">БАВ</th> <th data-bbox="1039 384 1352 459">Происхождение</th> <th data-bbox="1352 384 1662 459">Химическая формула</th> <th data-bbox="1662 384 1975 459">Биологические свойства</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td data-bbox="730 459 1039 499"></td> <td data-bbox="1039 459 1352 499">Растительное</td> <td data-bbox="1352 459 1662 499"></td> <td data-bbox="1662 459 1975 499"></td> </tr> <tr> <td data-bbox="730 499 1039 539"></td> <td data-bbox="1039 499 1352 539"></td> <td data-bbox="1352 499 1662 539"></td> <td data-bbox="1662 499 1975 539"></td> </tr> <tr> <td data-bbox="730 539 1039 579"></td> <td data-bbox="1039 539 1352 579"></td> <td data-bbox="1352 539 1662 579"></td> <td data-bbox="1662 539 1975 579"></td> </tr> <tr> <td data-bbox="730 579 1039 619"></td> <td data-bbox="1039 579 1352 619">Бактериальное</td> <td data-bbox="1352 579 1662 619"></td> <td data-bbox="1662 579 1975 619"></td> </tr> <tr> <td data-bbox="730 619 1039 659"></td> <td data-bbox="1039 619 1352 659"></td> <td data-bbox="1352 619 1662 659"></td> <td data-bbox="1662 619 1975 659"></td> </tr> <tr> <td data-bbox="730 659 1039 699"></td> <td data-bbox="1039 659 1352 699"></td> <td data-bbox="1352 659 1662 699"></td> <td data-bbox="1662 659 1975 699"></td> </tr> <tr> <td data-bbox="730 699 1039 738"></td> <td data-bbox="1039 699 1352 738">Животное</td> <td data-bbox="1352 699 1662 738"></td> <td data-bbox="1662 699 1975 738"></td> </tr> <tr> <td data-bbox="730 738 1039 767"></td> <td data-bbox="1039 738 1352 767"></td> <td data-bbox="1352 738 1662 767"></td> <td data-bbox="1662 738 1975 767"></td> </tr> </tbody> </table> <p>Заполнить таблицу. Для каждой группы БАВ (по происхождению) предложить 3 – 5 примеров. Выбирайте интересные, например, редкие, дорогие, с уникальными свойствами БАВ.</p>	БАВ	Происхождение	Химическая формула	Биологические свойства		Растительное												Бактериальное												Животное						
БАВ	Происхождение	Химическая формула	Биологические свойства																																			
	Растительное																																					
	Бактериальное																																					
	Животное																																					
3	Защита лабораторной работы	<p><b>Мочевая кислота (Urea acid):</b>            Химическая формула            Продукт какого метаболического пути?            В каких клетках вырабатывается?            Биологические функции            Продуценты в биотехнологии            Краткая технологическая схема            Применение в качестве БАВ</p>																																				
4	Экзамен	<p style="text-align: center;"><b>Экзаменационный билет</b>  <b>Дисциплина Биотехнологическое производство БАВ</b>  <b>Количество кредитов 6, часов 216</b>  <b>Максимальное количество баллов 20</b></p> <table border="1" data-bbox="730 1286 2058 1437"> <thead> <tr> <th data-bbox="730 1286 792 1326">№</th> <th data-bbox="792 1286 1279 1326">Текст задания</th> <th data-bbox="1279 1286 1413 1326">Верный ответ</th> <th data-bbox="1413 1286 1610 1326">Количество баллов</th> <th data-bbox="1610 1286 1823 1326">Трудность задания (Б- базовое, У – усложненное,</th> <th data-bbox="1823 1286 2058 1326">Комментарии</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td data-bbox="730 1326 792 1437"></td> <td data-bbox="792 1326 1279 1437"></td> <td data-bbox="1279 1326 1413 1437"></td> <td data-bbox="1413 1326 1610 1437"></td> <td data-bbox="1610 1326 1823 1437"></td> <td data-bbox="1823 1326 2058 1437"></td> </tr> </tbody> </table>	№	Текст задания	Верный ответ	Количество баллов	Трудность задания (Б- базовое, У – усложненное,	Комментарии																														
№	Текст задания	Верный ответ	Количество баллов	Трудность задания (Б- базовое, У – усложненное,	Комментарии																																	

Оценочные мероприятия		Примеры типовых контрольных заданий			
				В – высокая)	
<b>Определите верную последовательность</b>					
1	<p>Очистка и концентрирование антитоксических сывороток методом «Диаферм-3» проводится следующим образом:</p> <p>А) Для очистки псевдоглобулинов используют пепсин, денатурируют зуглобулины. Ферментолиз раствора глобулинов ведут при температуре 23°C (1 ч при pH - 3,2 и 1 ч при pH - 4,2).</p> <p>Б) Сыворотка разводится до 3%-го белка дистиллированной водой, и на каждый литр полученной жидкости добавляется 450 г (NH<sub>4</sub>)<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>. Выпавшие в осадок глобулины отфильтровываются. Альбумины (раствор) выбрасываются. Осадок глобулинов подвергают диализу проточной водой.</p> <p>В) Жидкость после диализа подкисляют HCl и добавляют к ней хлороформ в объеме 30% от объема раствора псевдоглобулина для освобождения антитоксина от остатков балластных белков. Хлороформ и выпавшие в</p>		1,5	В	Использование литературы и калькулятора запрещено

	Оценочные мероприятия	Примеры типовых контрольных заданий				
		<p>осадок балластные белки удаляют.</p> <p>Г) После ферментализации к раствору глобулинов добавляют <math>(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4</math> из расчета 140 г на 1 л. Смесь прогревают при температуре <math>58^\circ\text{C}</math> в течение 45 мин. Эуглобулин выпадает в осадок, его отфильтровывают и удаляют.</p> <p>Д) К фильтрату, содержащему псевдоглобулин (антитоксические антитела), добавляют <math>(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4</math> из расчета 200 г на 1 л. Осадок иммунного псевдоглобулина отфильтровывают, прессуют, подвергают диализу против проточной воды.</p> <p>Е) Проводят стандартизацию раствора псевдоглобулина (антитоксина), стерилизующую фильтрацию, фасовку, контроль (стерильность, пирогенность, специфические свойства).</p>				
		<p>2 Установите последовательность стадий в биотехнологическом производстве:</p> <p>А) Подготовка инокулята;</p> <p>Б) Ферментация;</p> <p>В) Приготовление питательной среды;</p> <p>Г) Приготовление товарных форм продукта;</p>		1,5	У	Использование литературы и калькулятора запрещено

Оценочные мероприятия		Примеры типовых контрольных заданий					
			Д) Выделение и очищение целевого продукта.				
		3	<p>При получении иммунобиологических препаратов необходимо выполнение схемы производственного процесса, состоящего из нескольких основных стадий:</p> <p>А) стадия - это подбор питательной среды для культивирования производственного штамма клеток.</p> <p>Б) стадия - выбор производственного штамма клеток, который должен быть генетически стабильным и высокопродуктивным.</p> <p>В) стадия включает выделение целевого конечного продукта, его очистку и концентрирование, контроль, превращение в товарную форму.</p> <p>Г) стадия - культивирование клеток-продуцентов.</p>		1,5	У	Использование литературы и калькулятора запрещено
		4	<p>Опишите схему получения рекомбинантного инсулина (EliLilli):</p> <p>А) Каждый из синтетических генов вводят в плазмиды;</p> <p>Б) Получение синтетических генов, кодирующих А и В цепи инсулина;</p>		1,5	В	Использование литературы и калькулятора запрещено

	Оценочные мероприятия	Примеры типовых контрольных заданий				
		<p>В) Вводят ген, кодирующий образование фермента <math>\beta</math>-галактозидазы.</p> <p>Г) Помещают культуры <i>Escherichiacoliv</i> ферментер. В среду добавляют галактозу, которая индуцирует образование фермента <math>\beta</math>-галактозидазы;</p> <p>Д) Вводят плазмиды в клетку <i>Escherichiacoli</i>;</p> <p>Е) Клетки лизируют, выделяют А и В цепи, которые связаны с <math>\beta</math>-галактозидазой. Все это обрабатывают бромцианом и отщепляют А и В-цепи от <math>\beta</math>-галактозидазы. Затем производят дальнейшую очистку и выделение А и В цепей.</p> <p>Ж) Окисляют остатки цистеина, связывают и получают инсулин.</p>				
		<p>5 При приготовлении препаратов-бактериофагов проходят следующие стадии:</p> <p>А) Бактериальную культуру заражают маточной взвесью фага;</p> <p>Б) В реакторах с жидкой питательной средой выращивают бактериальную культуру;</p> <p>В) Питательную среду пропускают через бактериальные фильтры, освобождая от остальных</p>		1,5	В	Использование литературы и калькулятора запрещено

	Оценочные мероприятия	Примеры типовых контрольных заданий				
		<p>микробных клеток и их разрушенных частиц;  Г) При репродукции фаги лизируют бактерии и выходят в питательную среду, образуя потомство в виде большого количества фаговых частиц;  Д) Фильтрат с бактериофагами консервируют с помощью 0,01%-го хинозола или 0,25%-го фенола;  Е) Контролируют препараты на стерильность, безвредность и активность.</p>				
		<b>Установите соответствие</b>				
		<p>6 Установите соответствие биотехнологического процесса и его сущности.  Биотехнологические процессы:  А) Биоаналогичные;  Б) Биосовместимые;  В) Биологические;  Г) Биохимические.</p> <p>Сущность процессов:  1. Процессы основываются на использовании акариот, прокариот и эукариот.  2. Процессы основываются на использовании ферментов.  3. Процессы основываются на химическом синтезе или полусинтезе веществ,</p>		1,5	Б	Использование литературы и калькулятора запрещено

	Оценочные мероприятия	Примеры типовых контрольных заданий				
		функционально близких метаболитам живых организмов.				
		<p>7 Установите соответствие типа метаболита и фазы его образования:</p> <p>А) Первичный метаболит; Б) Вторичный метаболит</p> <p>1. Лаг-фаза; 2. Экспоненциальная фаза; 3. Фаза замедления роста; 4. Стационарная фаза</p>		1,5	Б	Использование литературы и калькулятора запрещено
		<p>8 Молекула: А) Инсулин Б) Проинсулин</p> <p>Составные компоненты: 1) А-цепь+В-цепь+С-пептид; 2) А-цепь+В-цепь+карбоксипептидаза; 3) А-цепь+В-цепь; 4) А-цепь+В-цепь+С-пептид+карбоксипептидаза.</p>		1,5	У	Использование литературы и калькулятора запрещено
		<p>9 Строгий аминокислотный контроль может оказывать негативное и позитивное влияние в биотехнологическом производстве.</p> <p>А) Позитивное влияние; Б) Негативное влияние;</p>		1,5	У	Использование литературы и калькулятора запрещено

Оценочные мероприятия		Примеры типовых контрольных заданий					
			1) При получении биомассы; 2) Получение чистого продукта без белковых примесей.				
		10	Носители для иммобилизованных ферментов могут быть двух групп: А) это вещества органической природы; Б) вещества неорганической природы. Примеры носителей: 1) Желатина; 2) Термический песок; 3) Фибрин; 4) Активированный уголь; 5) Альгинат натрия; 6) Bentonit.		1,5	Б	Использование литературы и калькулятора запрещено
<b>Выберите несколько правильных ответов</b>							
		11	В результате биотехнологического процесса можно получить следующие целевые продукты: А) Вторичные метаболиты; Б) Клеточная биомасса; В) Третичные метаболиты; Г) Первичные метаболиты; Д) Промежуточные продукты.		1	Б	Использование литературы и калькулятора запрещено
		12	При росте продуцентов		1	У	Использование

	Оценочные мероприятия	Примеры типовых контрольных заданий				
		<p>происходит:            А) новые вещества накапливаются на наружной поверхности цитоплазматической мембраны клеток-продуцентов;            Б) увеличение количества клеток в культуральной жидкости;            В) увеличение объёма клетки.</p>				литературы и калькулятора запрещено
		<p>13 Антигены для молекулярных вакцин получают:            А) в процессе биосинтеза при выращивании природных штаммов бактерий и вирусов,            Б) в процессе биосинтеза при выращивании рекомбинантных штаммов бактерий и вирусов;            В) химическим синтезом.</p>		1	Б	Использование литературы и калькулятора запрещено
		<p>14 Каковы преимущества иммобилизованных растительных клеток по сравнению со суспензионными культурами? Это:            А) многократное использование;            Б) однократное использование;            В) тонкое отделение биомассы от продуктов метаболизма;            Г) увеличение продолжительности культивирования на стадии продуцирования;            Д) получение большого количества вторичных метаболитов.</p>		1	Б	Использование литературы и калькулятора запрещено

Оценочные мероприятия		Примеры типовых контрольных заданий					
		15	Пути иммобилизации ферментов и целых клеток: А) Адсорбция на растворимом носителе; Б) Адсорбция на аффинном носителе; В) Ковалентное связывание; Г) Инкапсулирование.		1	Б	Использование литературы и калькулятора запрещено

### 5. Методические указания по процедуре оценивания:

Оценочные мероприятия		Процедура проведения оценочного мероприятия и необходимые методические указания
1.	Входной контроль	Входной контроль проводится в письменной форме. В билете предложены вопросы по темам-пре-реквизитам. Продолжительность работы 30 мин.
2.	Контрольная работа	Каждому студенту выдаётся один из четырех вариантов контрольной работы. В течение занятия студенты выполняют задания согласно варианту. В конце занятия студенты сдают работы. Ответы студентов оцениваются согласно полноте и правильности ответа. 8-7б – все задания решены правильно \ в ответах присутствуют небольшие неточности; 8-7 б – 2/3 заданий выполнены правильно \ в некоторых ответах на задания присутствуют небольшие неточности; 5-6б – выполнена 1/2 часть от всех заданий в некоторых ответах на задания присутствуют небольшие неточности; 4-3 б – 1/3 заданий выполнены заданий в некоторых ответах на задания присутствуют небольшие неточности.
3.	Защита лабораторной работы	После завершения работы студент должен представить преподавателю отчет о выполнении лабораторной работы. После чего студент отвечает на контрольные вопросы. По итогам выставляются баллы, максимальное значение которой определено в рейтинг-плане дисциплины.
4.	Экзамен	Экзамен проводится в виде теста, который содержит 15 вопросов по темам всех модулей дисциплины. Каждому вопросу определено соответствующее количество баллов, что в сумме составляет максимум 20 баллов. Количество попыток – 1, продолжительность тестирования составляет 45 минут. Тестирование проводится в день и время экзамена с участием ЦОКО ТПУ. Оценка по дисциплине складывается из баллов промежуточной аттестации (максимум 80 баллов) и оценки за экзамен (максимум 20 баллов).