ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ПО ДИСЦИПЛИНЕ
ПРИЕМ 2020 г.
ФОРМА ОБУЧЕНИЯ ОЧНАЯ

Методы молекулярной биологии и генной инженерии

Направление подготовки	18.04.01 Химическая технология		
Образовательная программа	Перспективные химические и биомедицинские технологии		
Специализация	Перспективные химические и биомедицинские технологии		
Уровень образования	высшее образование - магистратура		
Курс	2	семестр	3
Трудоемкость в кредитах (зачетных единицах)	6		

Директор ИШХБМТ		М.Е. Трусова
Руководитель ООП		А.Н. Пестряков
Преподаватель		А.Г. Першина

2020 г.

1. Роль дисциплины «Методы молекулярной биологии и генной инженерии» в формировании компетенций выпускника:

Элемент образовательной программы (дисциплина, практика, ГИА)	Семестр	Код компетенции	Наименование компетенции	Составляющие результатов освоения (дескрипторы компетенций)	
				Код	Наименование
Методы молекулярной биологии и генной инженерии	3	ДПК (У)-1	Готовность к созданию химических соединений, материалов и изделий биомедицинского назначения и (или) их физико-химического анализа с учетом требований охраны здоровья и безопасности труда, защиты окружающей среды	ДПК (У)-1. В6	Владеет способностью оценки и анализа данных полученных с использованием методов молекулярной биологии
				ДПК (У)-1. У6	Умеет применять методы молекулярной биологии и генной инженерии для решения научных задач
				ДПК (У)-1. З6	Знает структурные формулы и названия всех компонентов белков и нуклеиновых кислот, и методы их исследования, биохимические и молекулярно-биологические основы генетической инженерии

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			
РД-1	Применять знания общих законов сохранения и реализации генетической информации в эукариотической клетке	ДПК (У)-1	Раздел 1 Реализация генетической информации в клетке	Опрос Тест Защита курсового проекта Экзамен
РД-2	Планировать эксперимент, исходя из знания базовых методов молекулярной биологии и генной инженерии	ДПК (У)-1	Раздел 2 Генная инженерия	Опрос Защита отчета по лабораторной работе Коллоквиум Защита курсового проекта Экзамен
РД-3	Применять экспериментальные методы для направленной генетической трансформации живой клетки	ДПК (У)-1	Раздел 2 Генная инженерия	Опрос Защита отчета по лабораторной работе Коллоквиум Защита курсового проекта 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.

Шкала для оценочных мероприятий и дифференцированного зачета

Степень сформированности результатов обучения	Балл	Соответствие традиционной оценке		Определение оценки
90% ÷ 100%	90 ÷ 100	«Отлично»	«Зачтено»	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%	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%	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%	0 ÷ 54	«Неудовл.»	«Не зачтено»	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.	Тест	Вопросы: **1. Аминоацил-тРНК-синтаза катализирует реакцию образования пептидной связи между двумя аминокислотами в процессе трансляции мРНК.** А. Верно

<table>
<tr><th></th><th>Оценочные мероприятия</th><th>Примеры типовых контрольных заданий</th></tr>
<tr><td></td><td></td><td>B. Не верно
2. Выберете верное утверждение. В процессе репликации:
A. у прокариот формируется РНК-праймер, у эукариот – ДНК-праймер
B. у про- и у эукариот формируется РНК-праймер
C. у про- и у эукариот формируется ДНК-праймер
D. праймер-затравка не требуется</td></tr>
<tr><td>2.</td><td>Опрос</td><td>Примеры заданий
Пользуясь онлайн-сервисами
http://biotools.nubic.northwestern.edu/OligoCalc.html
http://blast.ncbi.nlm.nih.gov/Blast.cgi?PAGE=Nucleotides&PROGRAM=blastn&PAGE_TYPE=BlastSearch&BLAST_SPEC=
для пары праймеров:
F 5`-GTAGAGCTGGAAGTGCGT<br>R 5`-CTGAAGCTCACCGTGTCT
определить
• Tm – температуру плавления
• Организм
• ген/мРНК
• длину амплифицируемого в ходе ПЦР фрагмента

Данные представить в таблице:<table><tr><td>Tm(F)</td><td></td></tr><tr><td>Tm(R)</td><td></td></tr><tr><td>Host</td><td></td></tr><tr><td>Gene:</td><td></td></tr><tr><td>L(bp)</td><td></td></tr></table></td></tr>
<tr><td>3.</td><td>Коллоквиум</td><td>Примеры вопросов к коллоквиуму по теме «Генная инженерия»
1. Секвенирование 3 поколения: поровое секвенирование, одномолекулярное секвенирование в реальном времени. Принципы методов.
2. Система рестрикции-модификации бактерий. Эндонуклеазы рестрикции. Изошизомеры.
3. Методы конструирования гибридных молекул ДНК in vitro – рестриктазно-лигазный, Golden Gate, BioBrick.</td></tr>
<tr><td>4.</td><td>Защита отчета по лабораторной работе</td><td>Пример задания к лабораторной работе
Проведите амплификацию нуклеотидной последовательности, кодирующей целевой белок, методом полимеразно-цепной реакции, рассчитайте количество компонентов, необходимое для приготовления</td></tr>
</table>

	Оценочные мероприятия	Примеры типовых контрольных заданий
		реакционной смеси для амплификации. Выполните анализ образцов методом гель-электрофореза в агарозном геле. Рассчитайте ожидаемую длину амплифицируемого фрагмента ДНК, используя электронные материалы к лабораторной работе, оцените соответствие ПЦР продукта ожидаемой длине. **Примеры вопросов:** • Какой метод вы использовали в работе для трансформации клеток *E.coli* плазмидной ДНК? Какие методы трансформации прокариот вы еще знаете? • Для чего используется спирт при выделении ДНК?
5.	Выполнение курсового проекта	По форме курсовой проект представляет собой письменную самостоятельную учебно-исследовательскую работу студента для систематизации, закрепления теоретических знаний и практических навыков при решении конкретных задач, а также умений аналитически оценивать, защищать и обосновывать полученные результаты. Тематика курсовых проектов: Создание линии клеток HEK293FT дефективных по гену IRF7 Создание линии клеток BJ с повышенной экспрессией гена SOX2 Пример задания (исходных данных) к курсовой работе: 1. Тема курсовой работы: Создание линии клеток BJ с повышенной экспрессией гена SOX2 2. Срок сдачи студентом готовой работы 25.12.2020 3. Исходные данные к работе: SOX2 SRY-box transcription factor 2 [Homo sapiens (human)] Gene ID: 6657 4. Содержание текстового документа (перечень подлежащих разработке вопросов) Обоснование целесообразности проведения исследования Описание процедуры получения клеточной линии Схема рекомбинантного вектора
6.	Защита курсового проекта	Примерные вопросы к защите курсового проекта: 1. Почему для клонирования был выбран именно данный вектор? Назовите его ключевые преимущества, позволяющие получить рекомбинантный белок? 2. Каким методом вы подтверждали успешность клонирования гена, кодирующего целевой белок?
7.	Экзамен	Пример вопросов 3. Приведите пример (не менее 3х) функциональных элементов экспрессионного вектора, которые используют для экспрессии в клетках млекопитающих, но не используют для экспрессии в клетках прокариот. 4. Напишите для регуляции какого оперона верно следующее описание: «Сразу после оператора располагается лидерная последовательность, которая кодирует лидерный пептид. В состав лидерной последовательности входит особая последовательность, которая способна образовывать

	Оценочные мероприятия	Примеры типовых контрольных заданий
		вторичную структуру синтезируемой мРНК и вызывать преждевременную терминацию транскрипции.»? 5. Для реализации данного метода получения рекомбинантных молекул ДНК используют терминальную трансферазную активность Taq-полимерзы. Напишите название данного метод.

5. Методические указания по процедуре оценивания

	Оценочные мероприятия	Процедура проведения оценочного мероприятия и необходимые методические указания
1.	Тестирование	Осуществляется в виде тестовых заданий с выбором варианта ответа и одного задания с открытым ответом. Оценивается количество верных ответов в соответствии с весом (сложностью) каждого конкретного задания.
2.	Опрос	Опрос проводится во время практического занятия. Опрос проводится в виде решения зданий, выданного студенту. Оценивается качество и полнота ответа студента.
3.	Коллоквиум	Коллоквиум проводится в устном виде. Преподаватель задает вопросы, заслушивает ответ на вопрос, после чего заслушивает дополнения ответа другими учащимися. Критерии оценивания: раскрытие темы (дано верное определение терминам, объяснен принцип метода).
4.	Защита лабораторной работы	На защите: – обучающийся предъявляет отчет по лабораторной работе, включающий разделы: ход работы, результаты, выводы, при необходимости дополненный советующими графиками, таблицами, рисунками, результатами вычислений, и т.д.; – преподаватель задает вопросы в соответствии с информацией в предоставленном отчете и заслушивает ответы; – могут быть заданы теоретические и практические вопросы по представленным в отчете материалам; – преподаватель оценивает полноту отчета и ответы на вопросы, касающиеся понимания теоретических основ метода, использованного в лабораторной работе, и выставляет баллы в соответствии с критериями п.3.
5.	Курсовой проект	Курсовая работа представляет собой выполнение на основе исходных данных следующих разделов: 1. Введение. 2. Экспериментальный раздел.

<table>
<tr><th></th><th>Оценочные мероприятия</th><th>Процедура проведения оценочного мероприятия и необходимые методические указания</th></tr>
<tr><td></td><td></td><td>
3. Заключение
4. Список литературы

Студенты могут выбирать темы курсового проекта в рамках предложенной тематики (тематика прописана в рабочей программе дисциплины) с учетом индивидуальных предпочтений.
Все варианты курсового проекта имеют одинаковый перечень заданий, которые необходимо выполнить.
В процессе выполнения курсовой работы необходимо выполнить следующие задания:
1. Описать клеточную линию и ген, который планируется модифицировать. Выполнялись ли ранее подобные исследования? Если да, то кратко описать эксперимент. Для чего может быть использована модифицированная клеточная линия? (обзор литературы)
2. Описать схему получения рекомбинантного вектора для модификации генома, включая подробное теоретическое описание типа планируемой модификации генома, процедуру получения рекомбинантной плазмиды (обязательно привести схему исходной плазмиды-вектора, описать ее важные функциональные элементы необходимые для модификации генома клетки с ее использованием, указать рестриктазу (-ы), сайты рестрикции, привести последовательность gRNA, выполнить дизайн олигонуклеотидов, используя программу SpanGene Viewer нарисовать схему рекомбинантной плазмиды, которая будет получена в итоге.
3. Привести подробное теоретическое описание процедуры получения модифицированной клеточной линии: метод введения рекомбинантной ДНК в клетки, метод последующей селекции модифицированных клеток, метод проверки успешности модификации генома.

Подготовленный курсовой проект подписывается студентом и представляется преподавателю на проверку в установленные сроки. Объём неправомочного заимствования результатов работы других авторов в отчете не должен превышать 15 %.
Преподаватель оценивает выполнение курсового проекта по 40-балльной системе.
Критерии оценивания выполнения курсового проекта:
<table>
<tr><td>Критерий</td><td>6 - 10 баллов</td><td>2 - 5 баллов</td><td>0 - 1 балл</td></tr>
<tr><td>1. Степень теоретической обоснованности исследования</td><td>В работе представлен достаточный для освещения темы теоретический анализ проблемы, рассмотрены</td><td>В работе проведен теоретический анализ с опорой только на работы, относящиеся преимущественно к одному узкому теоретическому/исследовательскому</td><td>В работе теоретический анализ как таковой не проводился, теоретический обзор производит ощущение</td></tr>
</table>
</td></tr>
</table>

<table>
<tr><th></th><th>Оценочные мероприятия</th><th colspan="4">Процедура проведения оценочного мероприятия и необходимые методические указания</th></tr>
<tr><td></td><td></td><td colspan="4"><table>
<tr><td></td><td>современные (не старше 10 лет) источники, обзор литературы снабжён ссылками и выводами</td><td>подходу без соотнесения с другими теориями, с современными подходами</td><td>недостаточного</td></tr>
<tr><td>2. Качество выполнения практической части, интерпретация данных и обоснованность выводов</td><td>При выполнении практического раздела курсовой работы прописан порядок выполнения практической части, полученные результаты описаны и проинтерпретированы, выводы обоснованы.</td><td>При выполнении практического раздела курсовой работы не прописан порядок выполнения практической части, полученные результаты описаны не полностью, выводы обоснованы.</td><td>При выполнении практического раздела курсовой работы не прописан порядок выполнения практической части, полученные результаты не интерпретированы, отсутствуют выводы.</td></tr>
<tr><td>3. Последовательность и логичность изложения материала</td><td>Текст работы изложен понятно и логично, существует связь между разделами курсовой работы</td><td>В тексте работы встречаются нарушения логических последовательностей</td><td>Разделы работы представляют собой несвязанные части работы</td></tr>
<tr><td>4. Оценка оформления и грамотности</td><td>Работа соответствует требованиям по оформлению курсовых работ ТПУ, оформлены ссылки на используемые источники, формулировки корректны с точки зрения русского языка</td><td>Работа соответствует требованиям по оформлению курсовых работ ТПУ, частично оформлены ссылки на используемые источники, отсутствуют орфографические и стилистические ошибки</td><td>Работа оформлена с нарушением требований к оформлению курсовых работ ТПУ, отсутствуют ссылки на используемые источники, в работе много орфографических и стилистических ошибок</td></tr>
</table>
При получении 22 баллов курсовой проект считается выполненным, а студент получает допуск к защите. На титульном листе курсового проекта преподаватель делает отметку «К защите», проставляет набранное количество баллов и ставит подпись. Если в результате проверки студент получает меньшую сумму баллов, то работа возвращается для доработки. Преподаватель в письменном виде представляет замечания студенту. На титульном листе делается отметка «Доработать» или «Переделать».</td></tr>
<tr><td>6.</td><td>Защита курсового проекта</td><td colspan="4">Формой текущего контроля является защита курсового проекта, что позволяет выявить степень сформированности профессионального мышления студентов и освоения материала в процессе самостоятельной работы над курсовым проектом.
Защита курсового проекта состоит из двух этапов: краткое сообщение (3-5 минут) о результатах работы, которое проходит на основе заранее подготовленного доклада, и ответы на вопросы. Преподаватель может задавать вопросы по каждому разделу курсового проекта, а также</td></tr>
</table>

<table>
<tr><th></th><th>Оценочные мероприятия</th><th>Процедура проведения оценочного мероприятия и необходимые методические указания</th></tr>
<tr><td></td><td></td><td>уточняющие и дополнительные вопросы по курсу в целом.
Преподаватель оценивает защиту курсового проекта по 60-балльной системе. По итогам защиты преподаватель делает выводы о степени сформированности результатов обучения.
Критерии оценивания защиты курсового проекта:
<table>
<tr><td>Критерий</td><td>11 - 20 баллов</td><td>4 - 10 баллов</td><td>0 - 3 баллов</td></tr>
<tr><td>1. Соответствие содержания доклада и степень владения заявленной темой исследования</td><td>Содержание доклада соответствует заявленной теме и в полной мере её раскрывает, студент демонстрирует свободное владение темой</td><td>Содержание доклада не в полной мере раскрывает заявленную тему, студент испытывает затруднения при докладе</td><td>Содержание доклада не соответствует заявленной теме, студент не способен передать основные этапы работы</td></tr>
<tr><td>2. Навыки проведения практической части и оценка полученных результатов</td><td>Студент может объяснить порядок проведения практической части, демонстрирует полученные результаты, может интерпретировать полученные результаты, понимает и демонстрирует взаимосвязь полученных результатов</td><td>Студент может объяснить порядок проведения практической части, испытывает затруднения при демонстрации полученных результатов, может интерпретировать полученные результаты, испытывает затруднения при демонстрации взаимосвязи полученных результатов</td><td>Студент испытывает затруднения или не может объяснить порядок проведения практической части, испытывает затруднения при демонстрации полученных результатов, не может интерпретировать полученные результаты, не понимает взаимосвязи полученных результатов</td></tr>
<tr><td>3. Ответы на вопросы преподавателя</td><td>Студент свободно отвечает на все вопросы, демонстрирует свободной владение по каждому разделу курсовой работы и понимает взаимосвязь этих разделов</td><td>Студент испытывает затруднения при ответе на все вопросы, дает полные ответы с помощью наводящих вопросов, демонстрирует свободное владение по каждому разделу курсовой работы и понимает взаимосвязь этих разделов</td><td>Студент испытывает затруднения при ответе на все вопросы, не может дать ответы на наводящие вопросы, не понимает взаимосвязи полученных результатов</td></tr>
</table>
При получении 33 баллов защита курсового проекта считается выполненной, студент получает итоговую оценку по курсовой работе.
Итоговая оценка за курсовой проект рассчитывается на основе полученной суммы баллов за выполнение курсового проекта и баллов, набранных при защите. На титульном листе отчета преподаватель ставит баллы за защиту, а также сумму баллов за выполненную работу и защиту. Если в результате защиты студент получает меньшую сумму баллов, то студент приходит на защиту повторно в часы консультаций преподавателя.</td></tr>
</table>

	Оценочные мероприятия	Процедура проведения оценочного мероприятия и необходимые методические указания
7.	Экзамен	Экзамен осуществляется в письменной форме. Экзаменуемому предлагается 20 вопросов. Оценивается полнота и правильность ответов на вопросы. При проверке правильности ответов могут быть заданы утоняющие вопросы, а также теоретические и практические вопросы по курсу в целом.