Спецификация стандартизированного экзамена для междисциплинарного экзамена по программе бакалавриата 19.03.01 «Биотехнология» и вступительных испытаний в магистратуру по направлению 19.04.01 «Биотехнология»

Руководитель ООП 19.03.01 «Биотехнология» Ю.А. Лесина
Руководитель ООП 19.04.01 «Биотехнология» А.С. Потапов
Руководитель профиля «Биотехнология» Е.А. Краснокутская
Руководитель профиля «Биотехнология» М.В. Чубик

СОСТАВИТЕЛИ:
д.х.н., проф. каф. БиОХ Потапов А.С.
к.м.н., доцент каф. БиОХ Чубик М.В.

Томск 2015
АННОТАЦИЯ

Направление подготовки бакалавров 19.03.01 «Биотехнология»
Направление подготовки магистров 19.04.01 «Биотехнология»

Каф. БиОХ
Лесина Юлия Александровна
Тел. 8 (3822) 563-861, вн. 1438
E-mail: lesina@tpu.ru

Цель: Стандартизированный экзамен разработан для проведения государственной итоговой аттестации по направлению 19.03.01 «Биотехнология» в форме междисциплинарного экзамена (МДЭ), для оценки достижения бакалаврами-выпускниками запланированных результатов обучения — компетенций, а также как вступительное испытание для абитуриентов, поступающих в магистратуру на направление 19.04.01 «Биотехнология». Целью стандартизированного экзамена является получение и сопоставление объективной информации о качестве подготовки выпускников бакалавриата технических вузов, а также обеспечение межвузовской и межпрограммной мобильности выпускников бакалавриата при переходе на вторую ступень обучения (магистратуру).

Спецификация РАССМОТРЕНА И ОДОБРЕНА на заседании выпускающей кафедры БиОХ:

Протокол заседания №______ от «23» 12 2015 г.
Спецификация
стандартизированного экзамена по направлениям подготовки
19.03.01 «Биотехнология»
19.04.01 «Биотехнология»

1. Цель (назначение)
Целью стандартизированного экзамена является получение и сопоставление объективной информации о качестве подготовки выпускников бакалавриата по направлению 19.03.01 «Биотехнология» (Приложение 1, Приложение 2), а также обеспечение межвузовской и межпрограммной мобильности выпускников бакалавриата при переходе на вторую ступень обучения (магистратуру) по направлению 19.04.01 «Биотехнология».

2. Документы, определяющие содержание экзамена
1. Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования по направлению подготовки 19.03.01 «Биотехнология (уровень бакалавриата)».
2. Образовательный стандарт Национального исследовательского Томского политехнического университета по направлению подготовки 19.03.01 «Биотехнология (уровень бакалавриата)».
3. Общие положения основной образовательной программы (ООП) высшего профессионального образования (ВПО) 19.03.01 «Биотехнология (уровень бакалавриата)».
4. Учебные планы ООП по 19.03.01 «Биотехнология (уровень бакалавриата)» и 19.04.01 «Биотехнология (уровень магистратуры)».
5. Рабочие программы дисциплин: «Общая биология и микробиология», «Основы биотехнологии», «Основы биохимии и молекулярной биологии», «Органическая химия».
6. Общие положения ООП ВПО 19.04.01 «Биотехнология (уровень магистратуры)».
7. Правила приема в ТПУ.

3. Перечень дисциплин, обеспечивающих контролируемые РО
Д1 «Общая биология и микробиология»
Д2 «Основы биотехнологии»
Д3 «Основы биохимии и молекулярной биологии»
Д4 «Органическая химия»
### 4. Структура экзаменационного билета

<table>
<thead>
<tr>
<th>№ субтеста</th>
<th>Дисциплина</th>
<th>Контролируемый результат обучения/компетенции (Приложение 1)</th>
<th>№ блока/темы</th>
<th>Содержательный блок (Контролируемая тема)</th>
<th>Контролируемый индикатор достижения РО (Приложение 2)</th>
<th>Кол-во заданий в билете</th>
<th>Сложность задания</th>
<th>Максимальный тестовый балл за субтест</th>
</tr>
</thead>
<tbody>
<tr>
<td>1</td>
<td>Общая биология и микробиология</td>
<td>P6</td>
<td>1</td>
<td>Концепция клеточного строения</td>
<td>K5</td>
<td>1</td>
<td>Базовое</td>
<td>30</td>
</tr>
<tr>
<td></td>
<td></td>
<td>P6</td>
<td>2</td>
<td>Концепция клеточного строения</td>
<td>K5</td>
<td>1</td>
<td>Усложненное</td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td></td>
<td></td>
<td>P6</td>
<td>3</td>
<td>Прокариоты и эукариоты</td>
<td>K8</td>
<td>1</td>
<td>Базовое</td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td></td>
<td></td>
<td>P6</td>
<td>4</td>
<td>Прокариоты и эукариоты</td>
<td>K8</td>
<td>1</td>
<td>Усложненное</td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td></td>
<td></td>
<td>P6</td>
<td>5</td>
<td>Комpartmentы клеток</td>
<td>K5</td>
<td>1</td>
<td>Базовое</td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td></td>
<td></td>
<td>P6</td>
<td>6</td>
<td>Комpartmentы клеток</td>
<td>K5</td>
<td>1</td>
<td>Усложненное</td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td></td>
<td></td>
<td>P6</td>
<td>7</td>
<td>Обмен веществ и превращение энергии в клетке</td>
<td>K5</td>
<td>1</td>
<td>Базовое</td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td></td>
<td></td>
<td>P6</td>
<td>8</td>
<td>Обмен веществ и превращение энергии в клетке</td>
<td>K5</td>
<td>1</td>
<td>Усложненное</td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td></td>
<td></td>
<td>P7</td>
<td>9</td>
<td>Жизненный цикл клетки</td>
<td>K10</td>
<td>1</td>
<td>Базовое</td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td></td>
<td></td>
<td>P7</td>
<td>10</td>
<td>Жизненный цикл клетки</td>
<td>K10</td>
<td>1</td>
<td>Усложненное</td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td></td>
<td></td>
<td>P7</td>
<td>11</td>
<td>Систематика и номенклатура микроорганизмов</td>
<td>K9</td>
<td>1</td>
<td>Базовое</td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td></td>
<td></td>
<td>P7</td>
<td>12</td>
<td>Систематика и номенклатура микроорганизмов</td>
<td>K9</td>
<td>1</td>
<td>Усложненное</td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td></td>
<td></td>
<td>P7</td>
<td>13</td>
<td>Морфология микроорганизмов</td>
<td>K11</td>
<td>1</td>
<td>Базовое</td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td></td>
<td></td>
<td>P7</td>
<td>14</td>
<td>Морфология микроорганизмов</td>
<td>K11</td>
<td>1</td>
<td>Усложненное</td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td></td>
<td></td>
<td>P7</td>
<td>15</td>
<td>Физиология микроорганизмов</td>
<td>K11</td>
<td>1</td>
<td>Базовое</td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td></td>
<td></td>
<td>P7</td>
<td>16</td>
<td>Физиология микроорганизмов</td>
<td>K11</td>
<td>1</td>
<td>Усложненное</td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td></td>
<td></td>
<td>P7</td>
<td>17</td>
<td>Рост и размножение микроорганизмов</td>
<td>K9</td>
<td>1</td>
<td>Базовое</td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td></td>
<td></td>
<td>P7</td>
<td>18</td>
<td>Рост и размножение микроорганизмов</td>
<td>K9</td>
<td>1</td>
<td>Усложненное</td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td></td>
<td></td>
<td>P7</td>
<td>19</td>
<td>Влияние внешних факторов на рост и размножение микроорганизмов</td>
<td>K9</td>
<td>1</td>
<td>Базовое</td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td></td>
<td></td>
<td>P7</td>
<td>20</td>
<td>Влияние внешних факторов на рост и размножение микроорганизмов</td>
<td>K9</td>
<td>1</td>
<td>Усложненное</td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>2</td>
<td>Основы биотехнологии</td>
<td>P4</td>
<td>21</td>
<td>Обобщенная схема биотехнологического процесса</td>
<td>K1</td>
<td>1</td>
<td>Базовое</td>
<td>30</td>
</tr>
<tr>
<td></td>
<td></td>
<td>P4</td>
<td>22</td>
<td>Обобщенная схема биотехнологического процесса</td>
<td>K1</td>
<td>1</td>
<td>Усложненное</td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td></td>
<td></td>
<td>P4</td>
<td>23</td>
<td>Субстраты и среды для биотехнологического процесса</td>
<td>K3</td>
<td>1</td>
<td>Базовое</td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td></td>
<td></td>
<td>P4</td>
<td>24</td>
<td>Субстраты и среды для биотехнологического процесса</td>
<td>K3</td>
<td>1</td>
<td>Усложненное</td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td></td>
<td></td>
<td>P6</td>
<td>25</td>
<td>Биологические объекты, используемые в биотехнологических процессах</td>
<td>K5</td>
<td>1</td>
<td>Базовое</td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td></td>
<td></td>
<td>P6</td>
<td>26</td>
<td>Биологические объекты, используемые в биотехнологических процессах</td>
<td>K5</td>
<td>1</td>
<td>Усложненное</td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>№ субтеста</td>
<td>Дисциплина</td>
<td>Контролируемые результаты обучения/компетенции (Приложение 1)</td>
<td>№ блока/темы</td>
<td>Содержательный блок (Контролируемая тема)</td>
<td>Контролируемый индикатор достижения РО (Приложение 2)</td>
<td>Кол-во заданий в билете</td>
<td>Сложность задания</td>
<td>Максимальный тестовый балл за субтест</td>
</tr>
<tr>
<td>----------</td>
<td>-----------</td>
<td>-------------------------------------------------</td>
<td>-------------</td>
<td>---------------------------------</td>
<td>------------------------------------------</td>
<td>----------------</td>
<td>-----------------</td>
<td>----------------</td>
</tr>
<tr>
<td></td>
<td></td>
<td>биотехнологических процессах</td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td></td>
<td>P6</td>
<td>27 Аппаратное оформление биотехнологических процессов</td>
<td>K8</td>
<td>1</td>
<td>Базовое</td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td></td>
<td>P7</td>
<td>28 Аппаратное оформление биотехнологических процессов</td>
<td>K9</td>
<td>1</td>
<td>Усложненное</td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td></td>
<td>P4</td>
<td>29 Технологические основы биотехнологических процессов</td>
<td>K2</td>
<td>1</td>
<td>Базовое</td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td></td>
<td>P4</td>
<td>30 Технологические основы биотехнологических процессов</td>
<td>K2</td>
<td>1</td>
<td>Усложненное</td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td></td>
<td>P6</td>
<td>31 Выделение, очистка и тонкая очистка продукта</td>
<td>K6</td>
<td>1</td>
<td>Базовое</td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td></td>
<td>P6</td>
<td>32 Выделение, очистка и тонкая очистка продукта</td>
<td>K6</td>
<td>1</td>
<td>Усложненное</td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td></td>
<td>P6</td>
<td>33 Промышленная микробиология</td>
<td>K7</td>
<td>1</td>
<td>Базовое</td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td></td>
<td>P6</td>
<td>34 Промышленная микробиология</td>
<td>K7</td>
<td>1</td>
<td>Усложненное</td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td></td>
<td>P6</td>
<td>35 Генная инженерия</td>
<td>K5</td>
<td>1</td>
<td>Базовое</td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td></td>
<td>P6</td>
<td>36 Генная инженерия</td>
<td>K5</td>
<td>1</td>
<td>Усложненное</td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td></td>
<td>P4</td>
<td>37 Инженерная энзимология</td>
<td>K2</td>
<td>1</td>
<td>Базовое</td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td></td>
<td>P4</td>
<td>38 Инженерная энзимология</td>
<td>K2</td>
<td>1</td>
<td>Усложненное</td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td></td>
<td>P7</td>
<td>39 Биотехнологические методы очистки и деградации</td>
<td>K10</td>
<td>1</td>
<td>Базовое</td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td></td>
<td>P7</td>
<td>40 Биотехнологические методы очистки и деградации</td>
<td>K11</td>
<td>1</td>
<td>Усложненное</td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>3</td>
<td>Основы биохимии и молекулярной биологии</td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td>22</td>
</tr>
<tr>
<td></td>
<td>P6</td>
<td>41 Белки</td>
<td>K8</td>
<td>3</td>
<td>Базовое</td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td></td>
<td>P6</td>
<td>42 Белки</td>
<td>K8</td>
<td>1</td>
<td>Усложненное</td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td></td>
<td>P7</td>
<td>43 Ферменты</td>
<td>K10</td>
<td>3</td>
<td>Базовое</td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td></td>
<td>P7</td>
<td>44 Ферменты</td>
<td>K10</td>
<td>1</td>
<td>Усложненное</td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td></td>
<td>P6</td>
<td>45 Углеводы</td>
<td>K5</td>
<td>4</td>
<td>Базовое</td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td></td>
<td>P7</td>
<td>46 Нукleinовые кислоты</td>
<td>K11</td>
<td>4</td>
<td>Базовое</td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td></td>
<td>P7</td>
<td>47 Липиды</td>
<td>K11</td>
<td>4</td>
<td>Базовое</td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>4</td>
<td>Органическая химия</td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td>11</td>
</tr>
<tr>
<td></td>
<td>P4</td>
<td>48 Классы органических соединений</td>
<td>K1</td>
<td>1</td>
<td>Базовое</td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td></td>
<td>P4</td>
<td>49 Номенклатура органических соединений</td>
<td>K1</td>
<td>1</td>
<td>Базовое</td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td></td>
<td>P4</td>
<td>50 Электронные эффекты заместителей</td>
<td>K1</td>
<td>1</td>
<td>Базовое</td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td></td>
<td>P4</td>
<td>51 Устойчивость интермедиатов химических реакций</td>
<td>K1</td>
<td>1</td>
<td>Базовое</td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>№ субъекта</td>
<td>Дисциплина</td>
<td>Контролируемые результаты обучения/компетенции (Приложение 1)</td>
<td>№ блока/темы</td>
<td>Содержательный блок (Контролируемая тема)</td>
<td>Контролируемый индикатор достижения РО (Приложение 2)</td>
<td>Кол-во заданий в билете</td>
<td>Сложность задания</td>
<td>Максимальный тестовый балл за субъект</td>
</tr>
<tr>
<td>------------</td>
<td>-------------</td>
<td>-------------------------------------------------------------</td>
<td>-------------</td>
<td>-------------------------------------</td>
<td>-------------------------------------------------</td>
<td>-------------------------</td>
<td>------------------</td>
<td>----------------------------------</td>
</tr>
<tr>
<td>P6</td>
<td></td>
<td></td>
<td>52</td>
<td>Теории кислот и оснований</td>
<td>K5</td>
<td>1</td>
<td>Базовое</td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>P6</td>
<td></td>
<td></td>
<td>53</td>
<td>Химические свойства и способы получения, галогенпроизводных углеводородов</td>
<td>K5</td>
<td>1</td>
<td>Усложненное</td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>P6</td>
<td></td>
<td></td>
<td>54</td>
<td>Химические свойства и способы получения спиртов и фенолов</td>
<td>K5</td>
<td>1</td>
<td>Базовое</td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>P6</td>
<td></td>
<td></td>
<td>55</td>
<td>Химические свойства и способы получения карбонильных соединений (альдегидов и кетонов)</td>
<td>K7</td>
<td>1</td>
<td>Базовое</td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>P6</td>
<td></td>
<td></td>
<td>56</td>
<td>Карбоновые кислоты и их производные — химические свойства, способы получения</td>
<td>K7</td>
<td>1</td>
<td>Базовое</td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>P4</td>
<td></td>
<td></td>
<td>57</td>
<td>Ароматические соединения в реакциях электрофильного замещения — реакционная способность, правила ориентации</td>
<td>K1</td>
<td>1</td>
<td>Базовое</td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td>Тотал</td>
<td></td>
<td></td>
<td>70</td>
<td>93</td>
</tr>
</tbody>
</table>

Всего 70 | 93
5. Требования к отбору содержания заданий
Вопросы и задачи, включаемые в экзаменационный билет, отбираются в соответствии с требованиями к результатам обучения (Приложение 1), зафиксированными в ООП и заданными контролируемыми индикаторами достижения результатов обучения (Приложение 2).

6. Критерии и шкалы оценивания отдельных заданий и итогов экзамена в целом
Верное выполнение каждого задания базового уровня оценивается 1 баллом, усложненного задания – 2 баллами. За неправильный ответ выставляется 0 баллов. Максимальный балл за экзамен равен 93. За отсутствие ответа выставляется 0 баллов. Для заданий с множественным выбором выполняется правило частично верного оценивания.
Для пересчета в систему оценок: “отлично”, “хорошо”, “удовлетворительно” и “неудовлетворительно” используется шкала:

<table>
<thead>
<tr>
<th>Итоговая оценка, %</th>
<th>0-54</th>
<th>55-64</th>
<th>65-69</th>
<th>70-79</th>
<th>80-89</th>
<th>90-95</th>
<th>96-100</th>
</tr>
</thead>
<tbody>
<tr>
<td>Традиционная оценка</td>
<td>Неудовлетворительно</td>
<td>Удовлетворительно</td>
<td>Хорошо</td>
<td>Отлично</td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>Литерная оценка</td>
<td>F</td>
<td>C</td>
<td>C+</td>
<td>B</td>
<td>B+</td>
<td>A</td>
<td>A+</td>
</tr>
</tbody>
</table>

7. Общие требования к процедуре проведения
Спецификация и структура, а также демонстрационный вариант экзаменационного билета доводится до сведения студентов не менее, чем за 3 месяца до начала экзамена. Не менее, чем за 5 дней до начала экзамена, проводится консультация.
Стандартизированный экзамен проводится в компьютерной форме в on-line режиме. Продолжительность экзамена – 3 часа.
Ответы экзаменуемых проверяются автоматически по эталонам, хранящимся в информационно-программном комплексе.
По результатам стандартизированного экзамена, проводимого в рамках междисциплинарного экзамена, предусмотрена процедура апелляции в соответствии с общими правилами ТПУ.

8. Необходимое материально-техническое обеспечение (справочники, таблицы, калькуляторы и др.) и информационно-методическое сопровождение
В ходе стандартизированного экзамена использование справочников и дополнительной методической литературы не допускается в течение всего экзамена. Во время экзамена, экзаменуемым выдаются стандартные черновики для выполнения промежуточных расчетов. Черновики подписываются и сдаются организаторам тестирования. Неподписанный черновик является испорченным и не может быть принят к рассмотрению на апелляции.

9. Обоснование параллельности вариантов экзаменационных билетов, обеспечивающих сопоставимость результатов оценивания
Варианты билетов автоматически генерируются в соответствии с заданной структурой экзаменационного билета (п.4). Параллельность обеспечивается подбором заданий при разработке билетов таким образом, что задания, расположенные в билетах на одинаковых позициях, одинаковы по сложности и оценивают сходные контролируемые индикаторы и содержание.

10. Обоснование валидности экзаменационных билетов, объективности и надежности результатов оценивания (внутренние, внешние рецензии)
Задания прошли тестологическую и технологическую экспертизу.

Эксперты-тестологи:
Муравьева Е.А., каф. ИП ТПУ
Рябчикова Е.П., ЦОКО ТПУ

Фонды оценочных средств прошли апробацию. Выявленные в ходе апробации недостатки устранены. В дальнейшем, фонды оценочных средств должны корректироваться ежегодно по результатам тестирования и изменениям требований федеральных государственных образовательных стандартов и нормативных документов ТПУ. Необходимость внесения корректировок и результаты коррекционных мероприятий, оформляются отдельным приложением (Приложение 3).

11. Демонстрационный вариант экзаменационного билета
Демонстрационные версии вариантов экзаменационных билетов находятся на ресурсе: exam.tpu.ru.

12. Рекомендации по подготовке к экзамену

Общая биология и микробиология

Основная литература
2. Н.Грин. У. Стейт. Д. Тейлор. Биология (в 3-x томах) – М.: Мир, 1996

Дополнительная литература:

Интернет-ресурсы:
www.molbiol.ru

Основы биотехнологии

Основная литература:

Дополнительная литература:

Internet-ресурсы:

Основы биохими и молекулярной биологии

Основная литература:

Дополнительная литература:

Органическая химия

Основная литература:

Дополнительная литература:
Перечень планируемых результатов обучения (РО) ООП (компетенции из ФГОС), оцениваемых в рамках государственной итоговой аттестации

<table>
<thead>
<tr>
<th>Обозначение</th>
<th>Содержание</th>
<th>Б 6.1 Итоговая государственная аттестация</th>
</tr>
</thead>
<tbody>
<tr>
<td><strong>Общекультурные компетенции</strong></td>
<td></td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>P1</td>
<td>Способность самостоятельно совершенствовать и развивать свой интеллектуальный, общекультурный и профессиональный уровень, добиваться нравственного и физического совершенствования своей личности</td>
<td>+</td>
</tr>
<tr>
<td>P2</td>
<td>Готовность к кооперации с коллегами для выполнения научно-исследовательских и научно-производственных работ, в том числе интернациональных; способность проявлять инициативу, личную ответственность; быть коммуникабельным.</td>
<td>+</td>
</tr>
<tr>
<td>P3</td>
<td>Демонстрировать понимание вопросов устойчивого развития современной цивилизации, безопасности и здравоохранения, юридических аспектов, ответственности за инженерную деятельность, влияние инженерных решений на социальный контекст и социальную среду</td>
<td>+</td>
</tr>
<tr>
<td><strong>Профессиональные компетенции</strong></td>
<td></td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>P4</td>
<td>Способность к овладению базовыми знаниями в области базовых естественных и технических наук, применение их в различных видах профессиональной деятельности</td>
<td>+ +</td>
</tr>
<tr>
<td>P5</td>
<td>Понимать сущность и значение информации в развитии современного информационного общества, быть готовым к использованию в профессиональной деятельности информационных и коммуникативных технологий</td>
<td>+</td>
</tr>
<tr>
<td>P6</td>
<td>Быть способным к планированию, проведению теоретических и экспериментальных исследований, обработке полученных результатов и представлению их в форме, адекватной задаче</td>
<td>+ +</td>
</tr>
<tr>
<td>P7</td>
<td>Быть способным к организационно-управленческой и инновационной деятельности в биофармацевтической области, демонстрировать знания для решения проблем устойчивого развития</td>
<td>+ +</td>
</tr>
<tr>
<td>Результат обучения</td>
<td>Контролируемый индикатор достижения РО</td>
<td>Дисциплины учебного плана</td>
</tr>
<tr>
<td>---------------------</td>
<td>----------------------------------------</td>
<td>-----------------------------</td>
</tr>
<tr>
<td></td>
<td></td>
<td>Д1.</td>
</tr>
<tr>
<td>P4</td>
<td>К1. использовать основы теории строения органических соединений для объяснения хода химических и биохимических процессов;</td>
<td>+</td>
</tr>
<tr>
<td></td>
<td>К2. применять методы математического анализа и моделирования биотехнологических процессов;</td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td></td>
<td>К3. осуществлять технологический процесс биотехнологических производств в соответствии с регламентом;</td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td></td>
<td>К4. использовать технические средства для измерения основных параметров биотехнологических процессов, свойств сырья и продукции;</td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>P6</td>
<td>К5. проведение экспериментальных и теоретических исследований в области биохимии и биотехнологии, интерпретация результатов исследования;</td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td></td>
<td>К6. проводить стандартные и сертификационные испытания сырья, готовой продукции и технологических процессов;</td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td></td>
<td>К7. владение методами анализа эффективности работы биотехнологических производств, определения технологических показателей процесса;</td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td></td>
<td>К8. уметь выбирать аппаратуру, условия и тип микроорганизмов для проведения определенного биотехнологического процесса;</td>
<td>+</td>
</tr>
<tr>
<td>P7</td>
<td>К9. реализация и управление биотехнологическими процессами;</td>
<td>+</td>
</tr>
<tr>
<td></td>
<td>К10. умение выбирать рациональную схему биотехнологического производства заданного продукта;</td>
<td>+</td>
</tr>
<tr>
<td></td>
<td>К11. применять оптимальные методы культивирования клеток продуцентов биологически активных веществ;</td>
<td>+</td>
</tr>
<tr>
<td>№</td>
<td>Дата проведения экзамена</td>
<td>Результаты тестирования (мероприятие, контингент, количество)</td>
</tr>
<tr>
<td>---</td>
<td>------------------------</td>
<td>---------------------------------------------------------------</td>
</tr>
<tr>
<td>1</td>
<td>11.2015</td>
<td>Апробационное тестирование на потоке 1 курса магистратуры</td>
</tr>
</tbody>
</table>