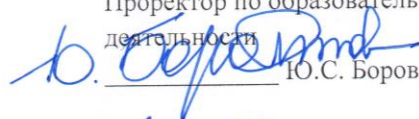


Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования
«НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ
ТОМСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»
Институт физики высоких технологий

УТВЕРЖДАЮ

Проректор по образовательной
деятельности


Ю.С. Боровиков

« 9 » 02 2015г.

СОГЛАСОВАНО


Заведующий кафедрой БиОХ  Е.А. Краснокутская

Директор ИФВТ  А.Н. Яковлев

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.

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 степень обучения (магистратуру).

Спецификация РАССМОТРЕНА И ОДОБРЕНА на заседании выпускающей кафедры БиОХ.

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

№ субтеста	Дисциплина	Контролируемые результаты обучения/компетенции (Приложение 1)	№ блока/темы	Содержательный блок (Контролируемая тема)	Контролируемый индикатор достижения РО (Приложение 2)	Кол-во заданий в билете	Сложность задания	Максимальный тестовый балл за субтест
1	Общая биология и микробиология	P6	1	Концепция клеточного строения	K5	1	Базовое	30
		P6	2	Концепция клеточного строения	K5	1	Усложненное	
		P6	3	Прокариоты и эукариоты	K8	1	Базовое	
		P6	4	Прокариоты и эукариоты	K8	1	Усложненное	
		P6	5	Компартменты клеток	K5	1	Базовое	
		P6	6	Компартменты клеток	K5	1	Усложненное	
		P6	7	Обмен веществ и превращение энергии в клетке	K5	1	Базовое	
		P6	8	Обмен веществ и превращение энергии в клетке	K5	1	Усложненное	
		P7	9	Жизненный цикл клетки	K10	1	Базовое	
		P7	10	Жизненный цикл клетки	K10	1	Усложненное	
		P7	11	Систематика и номенклатура микроорганизмов	K9	1	Базовое	
		P7	12	Систематика и номенклатура микроорганизмов	K9	1	Усложненное	
		P7	13	Морфология микроорганизмов	K11	1	Базовое	
		P7	14	Морфология микроорганизмов	K11	1	Усложненное	
		P7	15	Физиология микроорганизмов	K11	1	Базовое	
		P7	16	Физиология микроорганизмов	K11	1	Усложненное	
		P7	17	Рост и размножение микроорганизмов	K9	1	Базовое	
		P7	18	Рост и размножение микроорганизмов	K9	1	Усложненное	
		P7	19	Влияние внешних факторов на рост и размножение микроорганизмов	K9	1	Базовое	
		P7	20	Влияние внешних факторов на рост и размножение микроорганизмов	K9	1	Усложненное	
2	Основы биотехнологии	P4	21	Обобщенная схема биотехнологического процесса	K1	1	Базовое	30
		P4	22	Обобщенная схема биотехнологического процесса	K1	1	Усложненное	
		P4	23	Субстраты и среды для биотехнологического процесса	K3	1	Базовое	
		P4	24	Субстраты и среды для биотехнологического процесса	K3	1	Усложненное	
		P6	25	Биологические объекты, используемые в биотехнологических процессах	K5	1	Базовое	
		P6	26	Биологические объекты, используемые в	K5	1	Усложненное	

№ субте-ста	Дисциплина	Контролируемые результаты обучения/компетенции (Приложение 1)	№ блока/темы	Содержательный блок (Контролируемая тема)	Контролируемый индикатор достижения РО (Приложение 2)	Кол-во заданий в билете	Сложность задания	Максимальный тестовый балл за субтест
				биотехнологических процессах				
		P6	27	Аппаратурное оформление биотехнологических процессов	K8	1	Базовое	
		P7	28	Аппаратурное оформление биотехнологических процессов	K9	1	Усложненное	
		P4	29	Технологические основы биотехнологических процессов	K2	1	Базовое	
		P4	30	Технологические основы биотехнологических процессов	K2	1	Усложненное	
		P6	31	Выделение, очистка и тонкая очистка продукта	K6	1	Базовое	
		P6	32	Выделение, очистка и тонкая очистка продукта	K6	1	Усложненное	
		P6	33	Промышленная микробиология	K7	1	Базовое	
		P6	34	Промышленная микробиология	K7	1	Усложненное	
		P6	35	Генная инженерия	K5	1	Базовое	
		P6	36	Генная инженерия	K5	1	Усложненное	
		P4	37	Инженерная энзимология	K2	1	Базовое	
		P4	38	Инженерная энзимология	K2	1	Усложненное	
		P7	39	Биотехнологические методы очистки и деградации токсикантов	K10	1	Базовое	
P7	40	Биотехнологические методы очистки и деградации токсикантов	K11	1	Усложненное			
3	Основы биохимии и молекулярной биологии	P6	41	Белки	K8	3	Базовое	22
		P6	42	Белки	K8	1	Усложненное	
		P7	43	Ферменты	K10	3	Базовое	
		P7	44	Ферменты	K10	1	Усложненное	
		P6	45	Углеводы	K5	4	Базовое	
		P7	46	Нуклеиновые кислоты	K11	4	Базовое	
		P7	47	Липиды	K11	4	Базовое	
4	Органическая химия	P4	48	Классы органических соединений	K1	1	Базовое	11
		P4	49	Номенклатура органических соединений	K1	1	Базовое	
		P4	50	Электронные эффекты заместителей	K1	1	Базовое	
		P4	51	Устойчивость интермедиатов химических реакций (катионов, анионов, радикалов)	K1	1	Базовое	

№ субтеста	Дисциплина	Контролируемые результаты обучения/компетенции (Приложение 1)	№ блока/темы	Содержательный блок (Контролируемая тема)	Контролируемый индикатор достижения РО (Приложение 2)	Кол-во заданий в билете	Сложность задания	Максимальный тестовый балл за субтест
		Р6	52	Теории кислот и оснований	К5	1	Базовое	
		Р6	53	Химические свойства и способы получения, галогенпроизводных углеводов	К5	1	Усложненное	
		Р6	54	Химические свойства и способы получения спиртов и фенолов	К5	1	Базовое	
		Р6	55	Химические свойства и способы получения карбонильных соединений (альдегидов и кетонов)	К7	1	Базовое	
		Р6	56	Карбоновые кислоты и их производные – химические свойства, способы получения	К7	1	Базовое	
		Р4	57	Ароматические соединения в реакциях электрофильного замещения – реакционная способность, правила ориентации	К1	1	Базовое	
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 контролируруемыми 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:

Итоговая оценка, %	0-54	55-64	65-69	70-79	80-89	90-95	96-100
Традиционная оценка	Неудовлетворительно	Удовлетворительно		Хорошо		Отлично	
Литерная оценка	F	C	C+	B	B+	A	A+

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:

Муратова 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 изменения 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

1. Тимощенко Л.В., Чубик М.В. Основы микробиологии и биотехнологии (учебное пособие). Томск: Изд-во ТПУ, 2009.- 194 с.

2. Н.Грин, У. Стаут, Д. Тейлор. Биология (в 3-х томах) – М.: Мир, 1996

3. Лабораторный практикум по общей биотехнологии. Часть 1. Сост. Л.В. Тимощенко, М.В. Чубик. – Томск: Изд-во Томского политехнического университета, 2007. – 40 с.

Дополнительная литература:

1. Бирюков В.В. Основы промышленной биотехнологии: учебное пособие — М.: КолосС, 2004. — 295 с.

Интернет-ресурсы:

www.molbiol.ru

Основы биотехнологии

Основная литература:

1. Тимощенко Л.В., Чубик М.В., Пестряков А.Н. Основы микробиологии и биотехнологии. Учебное пособие. - Томск, изд-во ТПУ, 2012. – 188 с.

2. Тимощенко Л.В., Чубик М.В. Основы биотехнологии. Учебное пособие.- Томск, изд-во ТПУ, 2009. – 196 с.

3. Биотехнология: учебник / И.В. Тихонов, Е.А. Рубан, Т.Н. Грязнева и др.; под ред. Е.С. Воронина. – СПб.: ГИОРД, 2008.– 704 с.

4. Елинов Н.П. Основы биотехнологии. – СПб.: Наука, 1995. – 600 с.

5. Бейли Дж., Оллис Д. Основы биохимической инженерии. Тт. 1,2. – М.: Мир, 1989.

6. Сассон А. Биотехнология: свершения и надежды. М.: Мир, 1987. – 312 с.

Дополнительная литература:

1. Биотехнология: учеб. пособие для вузов. В 8 кн. / под ред. Н.С. Егорова, В.Д. Самуилова. Кн.1: Проблемы и перспективы / Н.С. Егоров, А.В. Олескин, В.Д. Самуилов. – М.: Высш. шк., 1987.

2. Timoshenko L.V. The Bases of Biotechnology. Textbook. Tomsk: TPU Press, 1999. – 127 p.

Internet-ресурсы:

1. <http://www.biotechnologie.de>

2. <http://mosbiotechworld.ru/>

3. <http://biorosinfo.ru/>

Основы биохимии и молекулярной биологии

Основная литература:

1. Биохимия человека: в 2 т.: пер. с англ. / Р. Марри [и др.]. — Москва: Мир БИНОМ. Лаборатория знаний, 2009. — ISBN 978-5-9963-0016-7. — ISBN 978-5-03-003855-1.

2. Проскурина И.К.. Биохимия: учебник /И. К. Проскурина. — Москва: Академия, 2012. — 335 с.:

3. Комов В.П. Биохимия: учебник для академического бакалавриата/ В. П. Комов, В. Н. Шведова; Санкт-Петербургская государственная химико-фармацевтическая академия (СПХФА); под ред. В. П. Комова. — 4-е изд., испр. и доп.. — Москва: Юрайт, 2014. — 640 с.

4. Нельсон Д. Основы биохимии Ленинджера: в 3 т.: пер. с англ. / Д. Нельсон, М. Кокс. — Москва: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2011. — ISBN 978-5-94774-364-7.

Дополнительная литература:

1. Молекулярная биология клетки : в 3 т. : пер. с англ. / Б. Альбертс [и др.]. — Москва; Ижевск: Регулярная и хаотическая динамика Институт компьютерных исследований, 2013. — ISBN 978-5-4344-0137-1.

Органическая химия

Основная литература:

1. Травень В.Ф. Органическая химия: учебное пособие для вузов: в 3 т. / В. Ф. Травень. — 2-е изд., перераб. и доп. — Москва: Академкнига, 2013. — Учебник для высшей школы.

2. Юровская М.А. Основы органической химии: учебное пособие / М. А. Юровская, А. В. Куркин. — Москва: Бином ЛЗ, 2012. — 236 с.

Дополнительная литература:

3. Реутов О.А., Курц А.Л., Бутин К.П. Органическая химия: в 4 т. – 4-е изд. Бином. Лаборатория знаний, 2012.

4. Боровлев И.В. Органическая химия: термины и основные реакции: учебное пособие / И. В. Боровлев. — Москва: Бином ЛЗ, 2010. — 359 с.

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

Результаты обучения		Б 6.1 Итоговая государственная аттестация	
Обозначение	Содержание	МДЭ	ВКР
	<i>Общекультурные компетенции</i>		
P1	Способность самостоятельно совершенствоваться и развивать свой интеллектуальный, общекультурный и профессиональный уровень, добиваться нравственного и физического совершенствования своей личности		+
P2	Готовность к кооперации с коллегами для выполнения научно-исследовательских и научно-производственных работ, в том числе интернациональных; способность проявлять инициативу, личную ответственность; быть коммуникабельным.		+
P3	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		+
	<i>Профессиональные компетенции</i>		
P4	Способность к овладению базовыми знаниями в области базовых естественных и технических наук, применение их в различных видах профессиональной деятельности	+	+
P5	Понимать сущность и значение информации в развитии современного информационного общества, быть готовым к использованию в профессиональной деятельности информационных и коммуникативных технологий		+
P6	Быть способным к планированию, проведению теоретических и экспериментальных исследований, обработке полученных результатов и представлению их в форме, адекватной задаче	+	+
P7	Быть способным к организационно-управленческой и инновационной деятельности в биофармацевтической области, демонстрировать знания для решения проблем устойчивого развития	+	+

**Перечень контролируемых индикаторов достижения РО
в стандартизированном экзамене**

Результат обучения	Контролируемый индикатор достижения РО	Дисциплины учебного плана			
		Д1.	Д2.	Д3.	Д4.
Р4	К1. использовать основы теории строения органических соединений для объяснения хода химических и биохимических процессов;		+	+	+
	К2. применять методы математического анализа и моделирования биотехнологических процессов;		+		
	К3. осуществлять технологический процесс биотехнологических производств в соответствии с регламентом;		+		
	К4. использовать технические средства для измерения основных параметров биотехнологических процессов, свойств сырья и продукции;		+		
Р6	К5. проведение экспериментальных и теоретических исследований в области биохимии и биотехнологии, интерпретация результатов исследования;	+	+	+	+
	К6. проводить стандартные и сертификационные испытания сырья, готовой продукции и технологических процессов;		+		
	К7. владение методами анализа эффективности работы биотехнологических производств, определения технологических показателей процесса;		+		+
	К8. уметь выбирать аппаратуру, условия и тип микроорганизмов для проведения определенного биотехнологического процесса;	+	+	+	
Р7	К9. реализация и управление биотехнологическими процессами;	+	+		
	К10. умение выбирать рациональную схему биотехнологического производства заданного продукта;	+	+	+	
	К11. применять оптимальные методы культивирования клеток продуцентов биологически активных веществ;	+	+	+	

