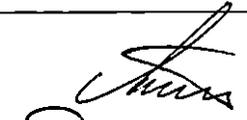
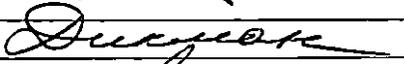
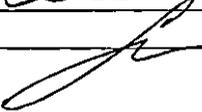


ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ПОДИСЦИПЛИНЕ
ПРИЕМ 2020 г.
ФОРМА ОБУЧЕНИЯ очная

Лазерные системы в медицине

Направление подготовки/ специальность	12.04.04 Биотехнические системы и технологии		
Образовательная программа (направленность (профиль))	Биомедицинская инженерия		
Специализация	Биомедицинская инженерия		
Уровень образования	высшее образование - магистратура		
Курс	1	семестр	1
Трудоемкость в кредитах (зачетных единицах)	6		

Заведующий кафедрой - руководитель отделения на правах кафедры		П.Ф. Баранов
Руководитель ООП		Е.Ю. Дикман
Преподаватель		А.А. Аристов

2020г.

1. Роль дисциплины «Лазерные системы в медицине» в формировании компетенций выпускника:

Код компетенции	Наименование компетенции	Индикаторы достижения компетенций		Составляющие результатов освоения (дескрипторы компетенции)	
		Код индикатора	Наименование индикатора достижения	Код	Наименование
ОПК(У)-1	Способен представлять современную научную картину мира, выявлять естественнонаучную сущность проблемы, формулировать задачи, определять пути их решения и оценивать эффективность выбора и методов правовой защиты результатов интеллектуальной деятельности с учетом исследований, разработки и проектирования биотехнических систем и технологий	И.ОПК(У)-1.1	Представляет современную научную картину мира, выявляет естественнонаучную сущность проблемы проектирования, производства и использования в практической деятельности биотехнических систем	ОПК(У)- 1.В1	Владеет передовым отечественным и зарубежным опытом в профессиональной сфере деятельности
				ОПК(У)- 1.У1	Умеет использовать передовой отечественный и зарубежный опыт в профессиональной сфере деятельности
				ОПК(У)- 1.З1	Знает основные проблемы в области биотехнических систем и технологий.
ПК(У)-4	Способен проектировать инновационные биотехнические системы и технологии	И.ПК(У)-4.1	Анализирует состояние инновационных научно-технических задач путем подбора, изучения и анализа литературных и патентных источников в области инновационных биотехнических систем и технологий	ПК(У)- 4.1В1	Владеет навыками сравнительного анализ функциональных возможностей и характеристик изделий-аналогов
				ПК(У)- 4.1У1	Умеет анализировать литературные и патентные источники при разработке биотехнических систем и медицинских изделий
				ПК(У)- 4.1З1	Знает современные технические требования к выбору конструктивно- технологического базиса биотехнических систем и медицинских изделий
				ПК(У)- 4.1З2	Знает эксплуатационные свойства инновационных биотехнических систем.
		И.ПК(У)-4.2.	Ставит задачи проектирования инновационных биотехнических систем	ПК(У)- 4.2В1	Владеет навыками разработки структуры биотехнических систем и медицинских изделий

			систем медицинского, экологического и биометрического назначения..	ПК(У)- 4.2У1	Умеет разрабатывать структуры медико-биологических систем, требования к техническим и биологическим элементам
				ПК(У)- 4.231	Знает принципы построения и характеристики компонентов инновационных биотехнических систем
ПК(У)-6	Способен оценивать технологичность конструкторских решений, применять и разрабатывать технологические процессы внедрения и обслуживания биотехнических систем и медицинских изделий	И.ПК(У)-6.1.	Разрабатывает и исследует новые способы и принципы создания инновационных технологий производства внедрения и технического обслуживания биотехнических систем и медицинских изделий.	ПК(У)- 6.1В1	Владеет навыками применения на практике основных положений нормативных документов в сфере технического обслуживания медицинской техники в лечебно-профилактических учреждениях-
				ПК(У) - 6.1У1	Умеет грамотно использовать правовые основы и нормативные документы, регламентирующие методики обслуживания и метрологическое обеспечение медицинской техники
				ПК(У)- 6.131	Знает этапы и стадии жизненного цикла медицинской техники

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	Осуществлять поиск, анализ научно-технической информации по тематике исследования, использовать достижения отечественной и зарубежной науки, техники и технологии	И.ОПК(У)-1.1 И.ПК(У)-4.1	Раздел 1. Лазер и здоровье человека Раздел 2. Физики и техника лазеров для медицины	Защита лабораторной работы Защита курсовой работы Экзамен
РД2	Проводить расчет и проектирование лазерных медицинских систем диагностики и терапии	И.ПК(У)-4.2 И.ПК(У)-6.1.	Раздел 1. Лазер и здоровье человека Раздел 2. Физики и техника лазеров для медицины Раздел 3. Методы и аппаратурные средства лазерной медицины	Защита лабораторной работы Защита курсовой работы Экзамен
РД3	Проводить настройку, ремонт и проверку работоспособности лазерных медицинских устройств	И.ПК(У)-6.1.	Раздел 3. Методы и аппаратурные средства лазерной медицины	Защита лабораторной работы 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 рейтингом-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.	Защита лабораторной работы	<p>Вопросы:</p> <ol style="list-style-type: none">1. Объяснить принцип работы гелий-неонового лазера.2. Нарисуйте схему энергетических переходов гелий-неонового лазера3. Какой тип излучения (непрерывный , импульсный) имеют изученные лазеры?4. Как измеряется расходимость лазерного пучка?5. Объясните физический принцип определения длины волны лазера с помощью дифракционной решетки.6. Как происходит накачка лазера на кристалле Nd:YAG?7. Какие гармоники имеет излучение лазера на Nd:YAG?8. Каким образом происходит “усиление” изображения в лазерном мониторе?9. Структура спектрофотометрических устройств.10. Принцип работы пульсоксиметра.11. Что такое одномодовое и многомодовое оптоволокно?12. Каким образом получают направленное излучение в лазерном диоде?
2.	Защита курсового проекта (работы)	<p>Курсовые работы направлены на углубленный анализ вопросов в области разработки и применения лазерных систем в различных областях медицины и биологии.</p> <p>Пример тем курсовых работы:</p> <ol style="list-style-type: none">1. Лазерная ангиопластика.2. Лазерные системы для стоматологии.3. Физические основы оптической когерентной томографии4. Системы низкоинтенсивной светотерапии.5. Физические основы оптической когерентной томографии6. Лазерные хирургические системы для офтальмологии7. Оптические анализаторы оксигенации крови. Пульсоксиметры.8. Безопасность применения лазерных систем в медицине9. Методы и приборы для фотодинамической терапии.10. Системы медицинской диагностики на основе спекл-интерферометрии.11. Оптоволоконные медицинские системы12. Системы и приборы для флуоресцентной диагностики.13. Взаимодействие лазерного излучения с биологическим объектом14. Анализ современного состояния мирового рынка лазерной медицинской техники.

	Оценочные мероприятия	Примеры типовых контрольных заданий
		<p>15. Современные светоизлучающие диоды большой мощности.</p> <p>16. Применение эффектов светорассеяния для медицинской диагностики.</p> <p>17. Системы оптической когерентной томографии для ангиографических исследований</p> <p>18. Системы терагерцового излучения для биологии и медицины.</p> <p>19. Системы и аппараты лазерной хирургии.</p> <p>20. Фемтосекундные лазеры. Применение в биологии и медицине.</p> <p>21. Лазерные проточные цитофлуориметры.</p> <p>Вопросы:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Основные технические характеристики лазерных устройств, применяемых в хирургии. 2. Схемы построения лазерных хирургических систем. 3. Лазеры, применяющиеся в хирургических системах. 4. Способы доставки излучения до объекта в лазерных хирургических системах. 5. Системы безопасности в лазерной хирургии. 6. Рынок лазерных хирургических устройств. Основные производители. 7. Проблемы лазерной хирургии. 8. Современные научные разработки в области лазерной хирургии.
3.	Экзамен	<p>Вопросы:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Классификация лазеров. 2. Основные направления использования лазеров в медицине. 3. Краткий перечень лазеров, используемых в медицине. Их основные характеристики и назначение. 4. Лазеры для хирургии, их типы и параметры. Хирургические установки на их основе. 5. Светоизлучающие диоды, их типы, принцип действия и КПД. 6. Основное назначение СИДа как составной части устройств для медицины. 7. Физические процессы в лазерной хирургии.

5. Методические указания по процедуре оценивания

	Оценочные мероприятия	Процедура проведения оценочного мероприятия и необходимые методические указания
1.	Защита лабораторной работы	Защита происходит в устной форме. Итоговые баллы за защиту пересчитываются в соответствии с рейтинг-планом дисциплины
2.	Выполнение курсового проекта	Курсовой проект выполняется в форме пояснительной записки с приложениями по теоретической и практической проблематике дисциплины. Для эффективного проведения самостоятельного

Оценочные мероприятия	Процедура проведения оценочного мероприятия и необходимые методические указания			
	<p>поиска решения предлагаемых задач имеется возможность использовать обширный учебно-методический материал, Интернет-ресурсы, научную и справочную литературу.</p> <p>Студенты могут выбирать темы курсового проекта в рамках предложенной тематики (тематика прописана в рабочей программе дисциплины) с учетом индивидуальных предпочтений.</p> <p>Критерии оценивания выполнения курсового проекта</p>			
	Критерий	6 - 10 баллов	2 - 5 баллов	0 - 1 балл
	1. Степень теоретической обоснованности исследования	В работе представлен достаточный для освещения темы теоретический анализ проблемы, рассмотрены современные (не старше 10 лет) источники, обзор литературы снабжён ссылками и выводами	В работе проведен теоретический анализ с опорой только на работы, относящиеся преимущественно к одному узкому теоретическому/исследовательскому подходу без соотнесения с другими теориями, с современными подходами	В работе теоретический анализ как таковой не проводился, теоретический обзор производит ощущение недостаточного
	2. Качество проектирования, расчетов, интерпретация данных и обоснованность выводов	При выполнении практической части приведены и обоснованы все необходимые схемы, алгоритмы работы, полученные результаты описаны и проинтерпретированы, выводы обоснованы. Расчеты выполнены верно.	При выполнении практической части не полностью приведены и не обоснованы все необходимые схемы, алгоритмы работы, полученные результаты описаны не полностью, выводы обоснованы. Расчеты выполнены частично верно.	При выполнении практической части не приведены и не обоснованы все необходимые схемы, алгоритмы работы, полученные результаты не интерпретированы, отсутствуют выводы. В расчетах есть ошибки.
	3. Последовательность и логичность изложения материала	Текст работы изложен понятно и логично, существует связь между разделами проекта	В тексте работы встречаются нарушения логических последовательностей	Разделы проекта представляют собой несвязанные части проекта
	4. Оценка оформления и грамотности	Пояснительная записка распечатана на принтере и соответствует требованиям по оформлению ТПУ, оформлены ссылки на используемые источники и цитаты, формулировки корректны с точки зрения русского языка	Пояснительная записка распечатана на принтере и соответствует требованиям по оформлению ТПУ, частично оформлены ссылки на используемые источники, отсутствуют орфографические и стилистические ошибки	Пояснительная записка распечатана на принтере с нарушением требований к оформлению ТПУ, отсутствуют ссылки на используемые источники, много орфографических и стилистических ошибок.
	<p>Подготовленная пояснительная записка подписывается студентом и представляется преподавателю на проверку в установленные календарным рейтингом сроки. Проверка преподавателем</p>			

	Оценочные мероприятия	Процедура проведения оценочного мероприятия и необходимые методические указания																			
		<p>осуществляется в течение трех дней после сдачи.</p> <p>Преподаватель оценивает выполнение проекта и соответствие календарному рейтинг плану по 40-балльной системе. Курсовой проект считается выполненным, а студент получает допуск к защите при получении 22 баллов, на титульном листе преподаватель делает отметку «К защите», проставляет набранное количество баллов и ставит подпись. Если в результате проверки студент получает меньшую сумму баллов, то работа возвращается студенту для доработки или переделки. Замечания преподаватель в письменном виде представляет студенту. На титульном листе делается отметка «Доработать» или «Переделать».</p>																			
3.	Защита курсового проекта	<p>Формой текущего контроля является защита курсового проекта, что позволяет выявить степень достижения результатов обучения и освоенности программного материала в процессе самостоятельной работы над курсовым проектом.</p> <p>Защита курсового проекта состоит из двух этапов: краткое сообщение (2-3 минуты) о сущности и результатах работы, которое проходит на основе заранее подготовленного доклада и предполагает свободное владение темой исследования и ответы на вопросы. Комиссия может задавать по три вопроса по каждому разделу курсового проекта. Также комиссия может задавать уточняющие и дополнительные вопросы.</p> <p>Критерии оценивания защиты курсового проекта</p> <table border="1" data-bbox="689 810 2063 1431"> <thead> <tr> <th data-bbox="689 810 943 842">Критерий</th> <th data-bbox="947 810 1294 842">11 - 20 баллов</th> <th data-bbox="1299 810 1715 842">4 - 10 баллов</th> <th data-bbox="1720 810 2063 842">0 - 3 баллов</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td data-bbox="689 845 943 1029">1. Соответствие содержания доклада и степень владения заявленной темой исследования</td> <td data-bbox="947 845 1294 1029">Содержание доклада соответствует заявленной теме и в полной мере её раскрывает, студент демонстрирует свободное владение темой</td> <td data-bbox="1299 845 1715 1029">Содержание доклада, не в полной мере раскрывает заявленную тему, студент испытывает затруднения при докладе</td> <td data-bbox="1720 845 2063 1029">Содержание доклада не соответствует заявленной теме, студент не способен передать основные этапы при написании работы</td> </tr> <tr> <td data-bbox="689 1032 943 1369">2. Навыки проведения расчетов и оценка полученных результатов</td> <td data-bbox="947 1032 1294 1369">Студент может пояснить схемы, рассказать алгоритм работы, демонстрирует формулы для вычисления и расчеты, может интерпретировать полученные результаты, понимает и демонстрирует взаимосвязь полученных данных.</td> <td data-bbox="1299 1032 1715 1369">Студент может рассказать алгоритм работы, испытывает затруднения при демонстрации формул для вычисления и расчетов, обоснования схем, может интерпретировать полученные результаты, испытывает затруднения при демонстрации взаимосвязи полученных данных.</td> <td data-bbox="1720 1032 2063 1369">Студент испытывает затруднения или не может рассказать алгоритм вычисления, испытывает затруднения при демонстрации формул для вычисления и расчетов, не может интерпретировать полученные результаты, не понимает взаимосвязи полученных данных.</td> </tr> <tr> <td data-bbox="689 1372 943 1431">3. Ответы на вопросы</td> <td data-bbox="947 1372 1294 1431">Студент свободно отвечает на все вопросы,</td> <td data-bbox="1299 1372 1715 1431">Студент испытывает затруднения при ответе на все вопросы, дает</td> <td data-bbox="1720 1372 2063 1431">Студент испытывает затруднения при ответе на</td> </tr> </tbody> </table>				Критерий	11 - 20 баллов	4 - 10 баллов	0 - 3 баллов	1. Соответствие содержания доклада и степень владения заявленной темой исследования	Содержание доклада соответствует заявленной теме и в полной мере её раскрывает, студент демонстрирует свободное владение темой	Содержание доклада, не в полной мере раскрывает заявленную тему, студент испытывает затруднения при докладе	Содержание доклада не соответствует заявленной теме, студент не способен передать основные этапы при написании работы	2. Навыки проведения расчетов и оценка полученных результатов	Студент может пояснить схемы, рассказать алгоритм работы, демонстрирует формулы для вычисления и расчеты, может интерпретировать полученные результаты, понимает и демонстрирует взаимосвязь полученных данных.	Студент может рассказать алгоритм работы, испытывает затруднения при демонстрации формул для вычисления и расчетов, обоснования схем, может интерпретировать полученные результаты, испытывает затруднения при демонстрации взаимосвязи полученных данных.	Студент испытывает затруднения или не может рассказать алгоритм вычисления, испытывает затруднения при демонстрации формул для вычисления и расчетов, не может интерпретировать полученные результаты, не понимает взаимосвязи полученных данных.	3. Ответы на вопросы	Студент свободно отвечает на все вопросы,	Студент испытывает затруднения при ответе на все вопросы, дает	Студент испытывает затруднения при ответе на
Критерий	11 - 20 баллов	4 - 10 баллов	0 - 3 баллов																		
1. Соответствие содержания доклада и степень владения заявленной темой исследования	Содержание доклада соответствует заявленной теме и в полной мере её раскрывает, студент демонстрирует свободное владение темой	Содержание доклада, не в полной мере раскрывает заявленную тему, студент испытывает затруднения при докладе	Содержание доклада не соответствует заявленной теме, студент не способен передать основные этапы при написании работы																		
2. Навыки проведения расчетов и оценка полученных результатов	Студент может пояснить схемы, рассказать алгоритм работы, демонстрирует формулы для вычисления и расчеты, может интерпретировать полученные результаты, понимает и демонстрирует взаимосвязь полученных данных.	Студент может рассказать алгоритм работы, испытывает затруднения при демонстрации формул для вычисления и расчетов, обоснования схем, может интерпретировать полученные результаты, испытывает затруднения при демонстрации взаимосвязи полученных данных.	Студент испытывает затруднения или не может рассказать алгоритм вычисления, испытывает затруднения при демонстрации формул для вычисления и расчетов, не может интерпретировать полученные результаты, не понимает взаимосвязи полученных данных.																		
3. Ответы на вопросы	Студент свободно отвечает на все вопросы,	Студент испытывает затруднения при ответе на все вопросы, дает	Студент испытывает затруднения при ответе на																		

Оценочные мероприятия		Процедура проведения оценочного мероприятия и необходимые методические указания			
		преподавателя	демонстрирует свободной владение по каждому разделу и понимает взаимосвязь этих разделов.	полные ответы с помощью наводящих вопросов, демонстрирует свободной владение по каждому разделу и понимает взаимосвязь этих разделов.	все вопросы, не может дать ответ наводящих вопросов, не понимает взаимосвязи полученных данных.
Комиссия оценивает защиту и соответствие календарному рейтинг плану					
4.	Экзамен	Экзамен происходит в устной форме по билетам.			