

УТВЕРЖДАЮ
 Первый проректор, проректор по учебной
 работе

_____ А.Е. Рудин
 «30» июня 2020 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Б1.В.ДВ.5.2

Специальные главы физики

Кафедра: **2** Полиграфического оборудования и управления

Направление подготовки: **15.03.02 Технологические машины и оборудование**

Профиль подготовки: **Полиграфические машины и автоматизированные комплексы**

Уровень образования: **бакалавриат**

План учебного процесса

Составляющие учебного процесса		Очное обучение	Очно-заочное обучение	Заочное обучение
Контактная работа обучающихся с преподавателем по видам учебных занятий и самостоятельная работа обучающихся (часы)	Всего	144		
	Аудиторные занятия	51		
	Лекции	34		
	Лабораторные занятия			
	Практические занятия	17		
	Самостоятельная работа	48		
	Промежуточная аттестация	45		
Формы контроля по семестрам (номер семестра)	Экзамен	6		
	Зачет			
	Контрольная работа			
	Курсовой проект (работа)			
Общая трудоемкость дисциплины (зачетные единицы)		4		

Форма обучения:	Распределение зачетных единиц трудоемкости по семестрам											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Очная						4						
Очно-заочная												
Заочная												

Рабочая программа дисциплины составлена в соответствии с федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования

по направлению подготовки 15.03.02 Технологические машины и оборудование, профиль Полиграфические машины и автоматизированные комплексы

На основании учебного плана № 1/1/280

1. ВВЕДЕНИЕ К РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЕ ДИСЦИПЛИНЫ

1.1. Место преподаваемой дисциплины в структуре образовательной программы

Блок 1: Базовая Обязательная Дополнительно является факультативом
 Вариативная По выбору

1.2. Цель дисциплины

Сформировать компетенции обучающегося в области лазерной техники и оптоэлектроники применительно к устройствам допечатного и печатного автоматизированного полиграфического оборудования.

1.3. Задачи дисциплины

- Рассмотреть основные закономерности и физические явления при работе физических приборов и устройств, изучаемых в специальных разделах физики.
- Раскрыть основные теоретические принципы физических законов и явлений в области наблюдений и эксперимента.
- Показать практические методы использования современных достижений техники и технологии и особенности физического подхода.

1.4. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Код компетенции	Формулировка компетенции	Этап формирования
ПК-1	Обладает способностью к систематическому изучению научно-технической информации, отечественного и зарубежного опыта по соответствующему профилю подготовки	<i>Второй</i>
Планируемые результаты обучения Знать: Технические параметры и характеристики полупроводниковых приборов оптоэлектронного назначения Уметь: Использовать на практике современные оптоэлектронные изделия для построения простейших схем. Владеть: Опытном анализе номенклатуры и технических характеристик лазерных и оптоэлектронных приборов.		
ПК-2	Обладает умением моделировать технические объекты и технологические процессы с использованием стандартных пакетов и средств автоматизированного проектирования, готовностью проводить эксперименты по заданным методикам с обработкой и анализом результатов	<i>Второй</i>
Планируемые результаты обучения Знать: Основные компьютерные программы и приложения, используемые для моделирования технических объектов и технологических процессов в области фотометрии и теории цвета. Основные характеристики оптоэлектронных устройств, необходимых в процессе моделирования. Уметь: Моделировать основные физические процессы при рассмотрении технических устройств и полиграфических технологий Владеть: Методами анализа результатов моделирования с использованием различных способов представления принципов действия различных оптоэлектронных устройств.		

Код компетенции	Формулировка компетенции	Этап формирования
ПК-5	Обладает способностью принимать участие в работах по расчету и проектированию деталей и узлов машиностроительных конструкций в соответствии с техническими заданиями и использованием стандартных средств автоматизации проектирования	<i>Второй</i>
<p>Планируемые результаты обучения</p> <p>Знать: Теоретические основы работы отдельных фотометрических и оптоэлектронных устройств, а также конструкции измерительных установок для практического применения при моделировании.</p> <p>Уметь: Использовать стандартные методы проектирования конструкций в соответствии с техническим заданием с учетом стандартных средств автоматизации проектирования.</p> <p>Владеть: Методами и способами настройки и эксплуатации различных информационно-измерительных устройств.</p>		

1.5. Дисциплины (практики) образовательной программы, в которых было начато формирование компетенций, указанных в п.1.4:

- Математика (ПК-1).
- Технология полиграфического производства (ПК-1, ПК-2, ПК-5).

2. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Наименование и содержание учебных модулей, тем и форм контроля	Объем (часы)		
	очное обучение	очно-заочное обучение	заочное обучение
Учебный модуль 1. Оптика и фотометрия			
Тема 1. Электромагнитное поле. Характеристики электромагнитного поля, уравнения Максвелла. Энергия, переносимая волной, поток электромагнитного поля, вектор Пойнтинга.	12		
Тема 2. Фотометрические характеристики света. Сила света, яркость, освещенность. Связь освещенности и яркости Физические и энергетические единицы.	12		
Тема 3. Поглощение света. Закон Бугера, оптическая плотность. Селективное поглощение, идеальные краски Гюбля.	10		
Тема 4. Цвет. Цвет и свет. Синтез цвета. Аддитивный и субтрактивный метод. Адаптивный метод синтеза цвета. Законы смешения цветов, аксиомы Грассмана.	12		
Текущий контроль 1. (устный опрос)	2		
Учебный модуль 2. Квантовое строение вещества			
Тема 5. Гильбертово пространство векторов. Эрмитовы операторы, собственные числа и собственные вектора. Базис, разложение векторов и операторов	12		
Тема 6. Аксиомы ортодоксальной квантовой механики. Состояние физической системы и наблюдаемые физические величины.	10		
Тема 7. Эволюция квантовой системы. Принцип суперпозиции. Перепутанные состояния. Квантовые компьютеры и квантовые коммуникации.	10		
Текущий контроль 2 (устный опрос)	2		
Учебный модуль 3. Лазерное излучение и оптоэлектроника			
Тема 8. Принцип действия и характеристики оптоэлектронных устройств. Оптроны и их разновидности.	8		

Наименование и содержание учебных модулей, тем и форм контроля	Объем (часы)		
	очное обучение	очно-заочное обучение	заочное обучение
Тема 9. Физические принципы работы твердотельных, газовых и полупроводниковых лазеров.	7		
Текущий контроль 3. (устный опрос)	2		
Промежуточный контроль: экзамен	45		
ВСЕГО:	144		

3. ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН

3.1. Лекции

Номера изучаемых тем	Очное обучение		Очно-заочное обучение		Заочное обучение	
	Номер семестра	Объем (часы)	Номер семестра	Объем (часы)	Номер семестра	Объем (часы)
1	6	4				
2	6	4				
3	6	4				
4	6	4				
5	6	4				
6	6	4				
7	6	4				
8	6	4				
9	6	2				
ВСЕГО:		34				

3.2. Практические и семинарские занятия

Номера изучаемых тем	Наименование и форма занятий	Очное обучение		Очно-заочное обучение		Заочное обучение	
		Номер семестра	Объем (часы)	Номер семестра	Объем (часы)	Номер семестра	Объем (часы)
1	Электромагнитное поле. Характеристики электромагнитного поля, уравнения Максвелла. Энергия, переносимая волной (практическое занятие)	6	2				
2	Фотометрические характеристики света. Сила света, яркость, освещенность. Связь освещенности и яркости. Физические и энергетические единицы (практическое занятие)	6	3				
3	Поглощение света. Закон Бугера, оптическая плотность. Селективное поглощение, идеальные краски Гюбля (практическое занятие)	6	2				
4	Цвет. Цвет и свет. Синтез цвета. Аддитивный и субтрактивный метод. Адаптивный метод синтеза цвета. Законы смешения цветов, аксиомы Грассмана (практическое занятие)	6	3				
5	Гильбертово пространство	6	2				

Номера изучаемых тем	Наименование и форма занятий	Очное обучение		Очно-заочное обучение		Заочное обучение	
		Номер семестра	Объем (часы)	Номер семестра	Объем (часы)	Номер семестра	Объем (часы)
	векторов. Эрмитовы операторы, собственные числа и собственные вектора. Базис, разложение векторов и операторов (практическое занятие)						
6	Аксиомы ортодоксальной квантовой механики. Состояние физической системы и наблюдаемые величины, измерение (семинар)	6	2				
7	Эволюция квантовой системы. Принцип суперпозиции. Перепутанные состояния. Квантовые компьютеры и квантовые коммуникации (семинар)	6	3				
ВСЕГО:			17				

3.3. Лабораторные занятия

Не предусмотрены

4. КУРСОВОЕ ПРОЕКТИРОВАНИЕ

Не предусмотрено

5. ТЕКУЩИЙ КОНТРОЛЬ УСПЕВАЕМОСТИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ

Номера учебных модулей, по которым проводится контроль	Форма контроля знаний	Очное обучение		Очно-заочное обучение		Заочное обучение	
		Номер семестра	Кол-во	Номер семестра	Кол-во	Номер семестра	Кол-во
1	Устный опрос	3	1				
2	Устный опрос	3	1				
3	Устный опрос	3	1				

6. САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА ОБУЧАЮЩЕГОСЯ

Виды самостоятельной работы обучающегося	Очное обучение		Очно-заочное обучение		Заочное обучение	
	Номер семестра	Объем (часы)	Номер семестра	Объем (часы)	Номер семестра	Объем (часы)
<i>Усвоение теоретического материала</i>	3	24				
<i>Подготовка к практическим (семинарским) занятиям</i>	3	24				
<i>Подготовка к экзаменам</i>	3	45				
ВСЕГО:			93			

7. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

7.1. Характеристика видов и используемых инновационных форм учебных занятий

Наименование видов учебных	Используемые инновационные формы	Объем занятий в инновационных формах (часы)

занятий		очное обучение	очно-заочное обучение	заочное обучение
Лекции	Проблемная лекция, разбор конкретных ситуаций	4		
Практические и семинарские занятия	Диспут, дискуссия, опрос	6		
ВСЕГО:		10		

7.2. Балльно-рейтинговая система оценивания успеваемости и достижений обучающихся

Перечень и параметры оценивания видов деятельности обучающегося

Перевод балльной шкалы в традиционную систему

№ п/п	Вид деятельности обучающегося	Весовой коэффициент значимости, %	Критерии (условия) начисления баллов
1	Аудиторная активность: посещение лекций, практических занятий, прохождение текущего контроля знаний.	30	- Посещение лекций, практических занятий – 1,6 балла за каждое занятие (всего 25 занятий по 2 часа, максимум 40 баллов). - 10 баллов за каждый правильный ответ на вопрос текущего устного опроса (3 опроса в семестре по 2 вопроса, максимум 60 баллов)
2	Выполнение практических работ и презентация результатов	30	- Выполнение практической работы и своевременная сдача отчета по практическим работам – 5 баллов за каждое занятие (всего в семестре 8 занятий, максимум 40 балла) Презентация результатов и защита практических работ – 7,5 баллов за занятие (всего 8 занятий, максимум – 60 баллов)
3	Сдача экзамена	40	Ответ на теоретический вопрос (полнота и качество ответа, владение терминологией) – максимум 50 баллов; выполнение практического задания (1 задание) – максимум 50 баллов.
Итого (%):		100	

Перевод балльной шкалы в традиционную систему оценивания

Баллы	Оценка по нормативной шкале	
86 - 100	5 (отлично)	Зачтено
75 – 85	4 (хорошо)	
61 – 74		
51 - 60	3 (удовлетворительно)	
40 – 50		
17 – 39	2 (неудовлетворительно)	Не зачтено
1 – 16		
0		

8. ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

8.1. Учебная литература

а) основная учебная литература

1. Байков Ю.А. Квантовая механика [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Байков Ю.А., Кузнецов В.М.— Электрон. текстовые данные.— М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2015.— 292 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/24137>.— ЭБС «IPRbooks».
2. Матышев А.А. Атомная физика. Том 1 [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Матышев А.А.— Электрон. текстовые данные.— СПб.: Санкт-Петербургский политехнический университет Петра Великого, 2014.— 531 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/43939>.— ЭБС «IPRbooks».
3. Кузнецов С.И. Курс физики с примерами решения задач. Часть III. Геометрическая и волновая оптика. Элементы атомной и ядерной физики. Основы физики элементарных частиц [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Кузнецов С.И.— Электрон. текстовые данные.— Томск: Томский политехнический университет, 2015.— 302 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/34672>.— ЭБС «IPRbooks».

б) дополнительная учебная литература

5. Иродов И.Е. Задачи по общей физике [Электронный ресурс]: учебное пособие для вузов/ Иродов И.Е.— Электрон. текстовые данные.— М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2014.— 432 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/6452>.— ЭБС «IPRbooks».
6. Мудрук В.И. Механические колебания [Электронный ресурс]: методические указания к решению задач по курсу общей физики/ Мудрук В.И., Попов В.Ф.— Электрон. текстовые данные.— М.: Московский государственный технический университет имени Н.Э. Баумана, 2011.— 52 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/31081>.— ЭБС «IPRbooks».

8.2. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

1. Спицкий С. В. Эффективная аудиторная и самостоятельная работа обучающихся: методические указания / С. В. Спицкий. — СПб.: СПбГУПТД, 2015. – Режим доступа: http://publish.sutd.ru/tp_get_file.php?id=2015811, по паролю

8.3. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет", необходимых для освоения дисциплины

1. ЭБС IPRbooks <http://www.iprbookshop.ru>
2. Фундаментальная библиотека СПбГУПТД <http://library.sutd.ru>

8.4. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине

Microsoft Windows XP Professional, Microsoft Open License;
 Matlab R2009a;
 Microsoft Office Standart 2016 Russian Open No Level Academic;
 Microsoft Windows 7;
 Microsoft Office Professional Plus 2007 Academic OPEN No Level, Microsoft Open License.

9. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

Виды учебных занятий и самостоятельная работа обучающихся	Организация деятельности обучающегося
Лекции	<p>Лекции обеспечивают теоретическое изучение дисциплины. На лекции излагается основное содержание курса, иллюстрируемое конкретными примерами; обеспечивают изучение основных понятий специальных разделов. Проработка лекционного материала обучающимся предполагает следующие виды работ:</p> <ul style="list-style-type: none"> • проработка рабочей программы в соответствии с целями и задачами, структурой и содержанием дисциплины; • конспект лекций: кратко, схематично, последовательно фиксировать основные положения, выводы и формулировки; • работа с теоретическим материалом (конспектирование источников): найти ответ на вопросы в рекомендуемой литературе. <p>Если самостоятельно не удается разобраться в материале, необходимо сформулировать вопрос и задать преподавателю на консультации или на практическом занятии.</p>
Практические занятия	<p>На практических занятиях разъясняются теоретические положения курса, обучающиеся работают с конкретными ситуациями, овладевают навыками сбора, анализа и обработки информации для принятия самостоятельных решений, навыками подготовки информационных обзоров и аналитических отчетов по соответствующей тематике;</p>

Виды учебных занятий и самостоятельная работа обучающихся	Организация деятельности обучающегося
	<p>навыками работы в малых группах.</p> <p>Подготовка к практическим занятиям предполагает следующие виды работ:</p> <p>работа с конспектом лекций;</p> <ul style="list-style-type: none"> • подготовка ответов к контрольным вопросам; • просмотр рекомендуемой литературы; • решение типовых задач в соответствии с программой дисциплины.
Самостоятельная работа	<p>Самостоятельная работа направлена на расширение и закрепление знаний, умений и навыков, усвоенных на аудиторных занятиях путем самостоятельной проработки учебно-методических материалов по дисциплине и другим источникам информации; подготовки к текущему контролю по дисциплине, практическим занятиям; а также подготовки к зачету. Самостоятельная работа выполняется индивидуально.</p> <p>При подготовке к экзамену необходимо ознакомиться с перечнем вопросов и практических заданий, проработать конспекты лекций и рекомендуемую литературу, получить консультацию у преподавателя.</p>

10. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

10.1. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания

10.1.1. Показатели оценивания компетенций на этапах их формирования

Код компетенции / этап освоения	Показатели оценивания компетенций	Наименование оценочного средства	Представление оценочного средства в фонде
ПК-1 / второй	<p>Перечисляет и характеризует особенности формирования оптических сигналов в оптоэлектронных устройствах, светодиодах, полупроводниковых лазерах.</p> <p>Ставит цели и задач по применению современных оптоэлектронных изделий в производственной сфере.</p> <p>Проводит анализ передового отечественного и зарубежного опыта в области применения оптоэлектронных элементов и устройств в полиграфическом оборудовании.</p>	<p>Вопросы для устного собеседования</p> <p>Выполнение практических заданий.</p> <p>Выполнение практических заданий.</p>	<p>Перечень вопросов (24 вопроса)</p> <p>Перечень заданий (3 задания по вариантам)</p> <p>Перечень заданий (3 задания по вариантам)</p>
ПК-2 / второй	<p>Правильно излагает суть основных компьютерных программы и приложений, используемые для моделирования технических объектов и технологических процессов в области фотометрии и теории цвета, а также основные характеристики оптоэлектронных устройств.</p> <p>Может на практике моделировать основные физические процессы при рассмотрении технических устройств и полиграфических технологий</p> <p>При решении практических задач может применять методы анализа результатов моделирования с использованием различных способов представления принципов действия различных оптоэлектронных устройств.</p>	<p>Вопросы для устного собеседования</p> <p>Выполнение практических заданий.</p> <p>Выполнение практических заданий.</p>	<p>Перечень вопросов (24 вопроса)</p> <p>Перечень заданий (3 задания по вариантам)</p> <p>Перечень заданий (3 задания по вариантам)</p>
ПК-5 / второй	<p>Правильно теоретически излагает принципы работы отдельных фотометрических и оптоэлектронных устройств, а также конструкции измерительных установок для практического применения при моделировании.</p>	<p>Вопросы для устного собеседования</p>	<p>Перечень вопросов (24 вопроса)</p>

Код компетенции / этап освоения	Показатели оценивания компетенций	Наименование оценочного средства	Представление оценочного средства в фонде
	<p>Может использовать стандартные методы проектирования конструкций в соответствии с техническим заданием с учетом стандартных средств автоматизации проектирования.</p> <p>При проведении исследований и анализа выполненных расчетов представляет методы и способы настройки и эксплуатации различных информационно-измерительных устройств.</p>	<p>Выполнение практических заданий.</p> <p>Выполнение практических заданий.</p>	<p>Перечень заданий (3 задания по вариантам)</p> <p>Перечень заданий (3 задания по вариантам)</p>

10.1.2. Описание шкал и критериев оценивания сформированности компетенций

Критерии оценивания сформированности компетенций

Баллы	Оценка по традиционной шкале	Критерии оценивания сформированности компетенций
		Устное собеседование
86 - 100	5 (отлично)	<p>Полный, исчерпывающий ответ, явно демонстрирующий глубокое понимание предмета и широкую эрудицию в оцениваемой области, умение использовать теоретические знания для решения практических задач.</p> <p>Учитываются баллы, накопленные в течение семестра</p>
75 – 85	4 (хорошо)	<p>Ответ полный и правильный, основанный на проработке всех обязательных источников информации. Подход к материалу ответственный, но допущены в ответах небольшие погрешности, которые устраняются только в результате собеседования</p> <p>Учитываются баллы, накопленные в течение семестра</p>
61 – 74		<p>Ответ стандартный, в целом качественный, основан на всех обязательных источниках информации. Присутствуют небольшие пробелы в знаниях или несущественные ошибки.</p> <p>Учитываются баллы, накопленные в течение семестра.</p>
51 - 60	3 (удовлетворительно)	<p>Ответ воспроизводит в основном только лекционные материалы, без самостоятельной работы с рекомендованной литературой. Демонстрирует понимание предмета в целом при неполных, слабо аргументированных ответах. Присутствуют неточности в ответах, пробелы в знаниях по некоторым темам, существенные ошибки, которые могут быть найдены и частично устранены в результате собеседования</p> <p>Учитываются баллы, накопленные в течение семестра.</p>
40 – 50		<p>Ответ неполный, основанный только на лекционных материалах. При понимании сущности предмета в целом – пробелы в знаниях сразу по нескольким темам, существенные ошибки, устранение которых в результате собеседования затруднено.</p> <p>Учитываются баллы, накопленные в течение семестра.</p>
17 – 39	2 (неудовлетворительно)	<p>Неспособность ответить на вопрос без помощи экзаменатора. Незнание значительной части принципиально важных элементов дисциплины. Многочисленные грубые ошибки.</p> <p>Не учитываются баллы, накопленные в течение семестра.</p>
1 – 16		<p>Непонимание заданного вопроса. Неспособность сформулировать хотя бы отдельные концепции дисциплины.</p> <p>Не учитываются баллы, накопленные в течение семестра</p>
0		<p>Попытка списывания, использования неразрешенных технических устройств или пользования подсказкой другого человека (вне зависимости от успешности такой попытки).</p> <p>Не учитываются баллы, накопленные в течение семестра.</p>

10.2. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующие этапы формирования компетенций

10.2.1. Перечень вопросов (тестовых заданий), разработанный в соответствии с установленными этапами формирования компетенций

№ п/п	Формулировка вопросов	№ темы
1	Характеристики электромагнитного поля.	1

2	Уравнения Максвелла	1
3	Энергия переносимая волной	1
4	Сила света, яркость	2
5	Освещенность	2
6	Связь яркости и освещенности	2
7	Закон Бугера	3
8	Оптическая плотность	3
9	Видимый диапазон длин волн	4
10	Аддитивный синтез цвета	4
11	Субтрактивный синтез цвета	4
12	Адаптивный синтез цвета	4
13	Законы смешения цветов и аксиомы Грассмана	4
14	Вектора и операторы в Гильбертовом пространстве	5
15	Аксиомы квантовой механики	6
16	Состояние физической системы и наблюдаемые физические величины	6
17	Эволюция квантовой системы	7
18	Суперпозиционные состояния	7
19	Перепутанные состояния	7
20	Квантовые вычисления	7
21	Квантовые коммуникации	7
22	Принцип действия и характеристики оптоэлектронных устройств	8
23	Физические принципы работы твердотельных и полупроводниковых лазеров	9
24	Физические принципы работы газовых лазеров	9

Вариант типовых заданий (задач, кейсов), разработанных в соответствии с установленными этапами формирования компетенций

№ п/п	Условия типовых заданий	Ответ
1	В модели RGB длины волн красного, зеленого и синего соответственно равны 700 нм, 530 нм и 400 нм. Найти их периоды.	Период: $2.33 \cdot 10^{-15} \text{с.}$ $1.67 \cdot 10^{-15} \text{с.}$ $1.33 \cdot 10^{-15} \text{с.}$
2	Оптическая плотность поглотителя, отношение интенсивности на входе к интенсивности на выходе, равны $D=1$. Как изменится интенсивность излучения на выходе, если длину среды увеличить в 2 раза.	Уменьшится в e^2 раз, где e – основание натурального логарифма.
3	Какое количество информации можно записать в суперпозиционное состояние кубита.	1 бит

10.3. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, владений (навыков и (или) практического опыта деятельности), характеризующих этапы формирования компетенций

10.3.1. Условия допуска обучающегося к сдаче (экзамена, зачета и / или защите курсовой работы) и порядок ликвидации академической задолженности

Положение о проведении текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся (принято на заседании Ученого совета)

10.3.2. Форма проведения промежуточной аттестации по дисциплине

устная письменная компьютерное тестирование иная

10.3.3. Особенности проведения экзамена

При проведении экзамена время, отводимое на подготовку к ответу, составляет не более 40 мин. Для выполнения практического задания обучающему необходимо иметь калькулятор, также ему предоставляется необходимая справочная информация.