

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о подписи:

ФИО: Карпик Александр Петрович

Должность: Ректор

Дата подписания: 03.08.2023 11:54:09

Уникальный программный ключ:

a39e282e90641dbfb797c031751bbf95bffc16d5fa095734367b0796c34bdc

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

**Федеральное государственное бюджетное образовательное**

**учреждение высшего образования**

**«Сибирский государственный университет геосистем и технологий»**

Кафедра фотоники и приборостроения

**ПРОГРАММА ГОСУДАРСТВЕННОЙ ИТОГОВОЙ АТТЕСТАЦИИ**

**НАПРАВЛЕНИЕ ПОДГОТОВКИ**

**12.04.02 ОПТОТЕХНИКА**

**Профиль подготовки**

**«Военная оптика»**

**УРОВЕНЬ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ**

**МАГИСТРАТУРА**

Новосибирск – 2023

Программа государственной итоговой аттестации по направлению подготовки магистров 12.04.02 Оптотехника (уровень магистратура) составлена на основании федерального государственного образовательного стандарта высшего образования, утвержденного приказом Минобрнауки России от 19.09.2017 № 941 и учебного плана профиля «Военная оптика».

Составители:

*Хацевич Т.Н., профессор кафедры фотоники и приборостроения, к.т.н., профессор  
Ефремов В.С., доцент кафедры фотоники и приборостроения, к.т.н., доцент  
Никулин Д.М., доцент кафедры фотоники и приборостроения, к.т.н.*

Программа государственной итоговой аттестации обсуждена и одобрена на заседании кафедры *фотоники и приборостроения (ФиП)*

Зав. кафедрой ФиП



Д.М. Никулин

(подпись)

Программа государственной итоговой аттестации одобрена ученым советом *института оптики и технологий информационной безопасности (ИОиТИБ)*

Председатель ученого совета ИОиТИБ



А.В. Шабурова

«СОГЛАСОВАНО»

Зав. библиотекой



А.В. Шпак

## ОГЛАВЛЕНИЕ

1. ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ .....	4
2. ЦЕЛИ ГОСУДАРСТВЕННОЙ ИТОГОВОЙ АТТЕСТАЦИИ .....	4
3. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ .....	5
3.1. Перечень компетенций, которыми должны овладеть обучающиеся в результате освоения образовательной программы и индикаторы их достижений .....	5
3.2. Показатели, критерии и шкалы оценивания компетенций .....	10
4. МЕСТО ГОСУДАРСТВЕННОЙ ИТОГОВОЙ АТТЕСТАЦИИ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ .....	68
5. МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ ПО ПОДГОТОВКЕ К ГОСУДАРСТВЕННОЙ ИТОГОВОЙ АТТЕСТАЦИИ .....	68
5.1. Требования к ВКР и методические рекомендации по подготовке ВКР .....	68
5.2. Методические рекомендации по процедуре защиты ВКР .....	71
5.3. Порядок подачи и рассмотрения апелляций .....	72
6. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ГОСУДАРСТВЕННОЙ ИТОГОВОЙ АТТЕСТАЦИИ .....	73
6.1. Паспорт фонда оценочных средств по ГИА .....	73
6.2. Критерии оценки ВКР научным руководителем и рецензентом .....	79
6.3. Критерии оценки защиты ВКР членами ГЭК .....	81
7. ПЕРЕЧЕНЬ РЕКОМЕНДУЕМОЙ ЛИТЕРАТУРЫ ДЛЯ ПОДГОТОВКИ К ГОСУДАРСТВЕННОЙ ИТОГОВОЙ АТТЕСТАЦИИ .....	93
7.1. Основная литература .....	93
7.2. Дополнительная литература .....	95
7.3. Нормативная документация .....	96
7.4. Электронно-библиотечные системы, современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы .....	96

## 1. ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

Государственная итоговая аттестация (далее ГИА) представляет собой форму оценки степени и уровня освоения обучающимися образовательной программы, которая проводится на основе принципов объективности и независимости оценки качества подготовки обучающихся.

В соответствии с Федеральным законом Российской Федерации «Об образовании в Российской Федерации (от 29.12.2012 г. №273-ФЗ) итоговая аттестация, завершающая освоение основных образовательных программ (далее ООП), является обязательной и проводится в порядке и в форме, которые установлены образовательной организацией. Порядок и форма ГИА установлены локальным нормативным актом СГУГиТ.

К ГИА допускается обучающийся, не имеющий академической задолженности и в полном объеме выполнивший учебный план или индивидуальный учебный план.

Успешное прохождение ГИА является основанием для выдачи обучающемуся документа о высшем образовании и о квалификации образца, установленного Министерством науки и высшего образования Российской Федерации.

Обучающиеся, не прошедшие государственное аттестационное испытание в связи с неявкой на государственное аттестационное испытание по неуважительной причине или в связи с получением оценки "неудовлетворительно", отчисляются из организации с выдачей справки об обучении как не выполнившие обязанностей по добросовестному освоению образовательной программы и выполнению учебного плана.

К проведению ГИА по основным образовательным программам привлекаются представители работодателей или их объединений.

## 2 ЦЕЛИ ГОСУДАРСТВЕННОЙ ИТОГОВОЙ АТТЕСТАЦИИ

ГИА проводится в целях определения соответствия результатов освоения обучающимися основных образовательных программ соответствующим требованиям федерального государственного образовательного стандарта по направлению подготовки 12.04.02 Оптехника, уровень магистратура, профиль «Военная оптика».

Задачами ГИА являются:

- оценка степени и уровня освоения обучающимися основных образовательных программ по направлению подготовки 12.04.02 Оптехника;
- принятие решения о присвоении квалификации (степени) по результатам ГИА и выдаче документа об образовании и о квалификации;
- проверка готовности выпускника к профессиональной деятельности;
- разработка предложений, направленных на дальнейшее улучшение качества подготовки выпускников, совершенствование организации, содержания, методики и материально-технического обеспечения образовательного процесса.

ГИА проводится на завершающем этапе обучения после прохождения теоретического обучения и всех видов практик, предусмотренных учебным планом по направлению подготовки 12.04.02 Оптехника, уровень магистратура, профиль «Военная оптика».

ГИА по направлению подготовки 12.04.02 Оптотехника, уровень магистратура, профиль «Военная оптика» проводится в форме защиты выпускной квалификационной работы (далее –ВКР).

Трудоемкость ГИА составляет 6 зачетных единиц (216 академических часа) и проводится, согласно учебному плану по очной форме обучения – на 2 курсе.

### 3 ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

3.1 Перечень компетенций, которыми должны овладеть обучающиеся в результате освоения образовательной программы и индикаторы их достижения

В результате освоения образовательной программы у выпускника должны быть сформированы следующие компетенции:

Код компетенции	Содержание формируемой компетенции	Код и наименование индикатора достижения
УК-1	способностью осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий	УК-1.1. Анализирует проблемную ситуацию как систему, выявляя ее составляющие и связи между ними. УК-1.2. Осуществляет поиск вариантов решения поставленной проблемной ситуации на основе доступных источников информации. УК-1.3. Разрабатывает стратегию достижения поставленной цели как последовательность шагов, предвидя результат каждого из них и оценивая их влияние на внешнее окружение планируемой деятельности и на взаимоотношения участников этой деятельности.
УК-2	способностью управлять проектом на всех этапах его жизненного цикла	УК-2.1. Формулирует в рамках обозначенной проблемы, цель, задачи, актуальность, значимость (научную, практическую, методическую и иную в зависимости от типа проекта), ожидаемые результаты и возможные сферы их применения. УК-2.2. Способен представлять результат деятельности и планировать последовательность шагов для достижения данного результата. Формирует план-график реализации проекта в целом и план контроля его выполнения. УК-2.3. Организует и координирует работу участников проекта, способствует конструктивному преодолению возникающих разногласий и конфликтов, обеспечивает работу команды необходимыми ресурсами. УК-2.4.

		Представляет публично результаты проекта (или отдельных его этапов) в форме отчетов, статей, выступлений на научно-практических конференциях, семинарах и т.п.
УК-3	способностью организовывать и руководить работой команды, выработывая командную стратегию для достижения поставленной цели	<p>УК-3.1. Организует и координирует работу участников проекта, способствует конструктивному преодолению возникающих разногласий и конфликтов.</p> <p>УК-3.2. Учитывает в своей социальной и профессиональной деятельности интересы, особенности поведения и мнения (включая критические) людей, с которыми работает/взаимодействует, в том числе посредством корректировки своих действий.</p> <p>УК-3.3. Предвидит результаты (последствия) как личных, так и коллективных действий.</p> <p>УК-3.4. Планирует командную работу, распределяет поручения и делегирует полномочия членам команды. Организует обсуждение разных идей и мнений.</p>
УК-4	способностью применять современные коммуникативные технологии, в том числе на иностранном(ых) языке(ах), для академического и профессионального взаимодействия	<p>УК-4.1. Демонстрирует интегративные умения, необходимые для написания, письменного перевода и редактирования различных академических текстов (рефератов, эссе, обзоров, статей и т.д.).</p> <p>УК-4.2. Представляет результаты академической и профессиональной деятельности на различных научных мероприятиях, включая международные.</p> <p>УК-4.3. Демонстрирует интегративные умения, необходимые для эффективного участия в академических и профессиональных дискуссиях.</p>
УК-5	способностью анализировать и учитывать разнообразие культур в процессе межкультурного взаимодействия	<p>УК-5.1. Адекватно объясняет особенности поведения и мотивации людей различного социального и культурного происхождения в процессе взаимодействия с ними, опираясь на знания причин появления социальных обычаев и различий в поведении людей.</p> <p>УК-5.2. Владеет навыками создания недискриминационной среды взаимодействия при выполнении профессиональных задач.</p>
УК-6	способностью определять и реализовывать приоритеты собственной деятельности и способы ее совершенствования на основе самооценки	<p>УК-6.1. Определяет приоритеты своей деятельности, выстраивает и реализовывает траекторию саморазвития на основе мировоззренческих принципов.</p> <p>УК-6.2. Использует личностный потенциал в социальной среде для достижения поставленных целей.</p> <p>УК-6.3.</p>

		<p>Демонстрирует социальную ответственность за принимаемые решения, учитывает правовые и культурные аспекты, обеспечивает устойчивое развитие при ведении профессиональной и иной деятельности.</p> <p>УК-6.4.</p> <p>Оценивает свою деятельность, соотносит цели, способы и средства выполнения деятельности с её результатами.</p>
ОПК-1	<p>способностью 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 специфики исследований для разработки оптической техники, оптических материалов и технологий оптического производства</p>	<p>ОПК-1.1.</p> <p>Представляет современную научную картину мира, выявляет естественнонаучную сущность проблемы.</p> <p>ОПК-1.2.</p> <p>Формулирует задачи, определяет пути их решения и оценивает эффективность выбора.</p>
ОПК-2	<p>способностью организовать проведение научного исследования и разработку, представлять и аргументированно защищать полученные результаты интеллектуальной деятельности, связанные с научными исследованиями в области оптической техники, оптико-электронных приборов и систем</p>	<p>ОПК-2.1.</p> <p>Организует проведение научного исследования и разработку.</p> <p>ОПК-2.2.</p> <p>Представляет и аргументированно защищает полученные результаты.</p>
ОПК-3	<p>способностью приобретать и использовать новые знания в своей предметной области на основе информационных систем и технологий, предлагать новые идеи и подходы к решению инженерных задач</p>	<p>ОПК-3.1.</p> <p>Осуществляет информационный поиск и использует новые знания в своей предметной области.</p> <p>ОПК-3.2.</p> <p>Предлагает новые идеи и подходы к решению инженерных задач с использованием информационных систем и технологий.</p>
ПК-1	<p>способностью к анализу состояния научно-технической проблемы, технического задания и постановке цели и задач проектирования оптических и оптико-электронных приборов, систем и комплексов на основе подбора и изучения литературных и патентных источников</p>	<p>ПК-1.1.</p> <p>Составляет план поиска научно-технической информации по разработке оптических и оптико-электронных приборов и комплексов.</p> <p>ПК-1.2.</p> <p>Проводит поиск и анализ научно-технической информации, отечественного и зарубежного опыта по разработке оптических и оптико-электронных приборов и комплексов.</p> <p>ПК-1.3.</p>

		Представляет информацию в систематизированном виде, оформляет научно-технические отчеты.
ПК-2	способностью к построению математических моделей объектов исследования и выбору численного метода их моделирования, разработке нового или выбор готового алгоритма решения задачи	<p>ПК-2.1. Формулирует постановку задачи и определяет набор параметров, с учётом которых должно быть проведено моделирование процессов, явлений и особенностей работы изделий оптоэлектроники.</p> <p>ПК-2.2. Определяет выходные параметры и функции разрабатываемого опико-электронного прибора, которые должны быть определены в результате моделирования его функционирования на основе физических процессов и явлений.</p> <p>ПК-2.3. Разрабатывает математические модели функционирования опико-электронных приборов на основе физических процессов и явлений.</p> <p>ПК-2.4. Проводит компьютерное моделирование функционирования опико-электронных приборов на основе физических процессов и явлений.</p> <p>ПК-2.5. Проводит анализ полученных результатов моделирования работы опико-электронных приборов на основе физических процессов и явлений.</p>
ПК-3	способностью к выбору оптимального метода и разработке программ экспериментальных исследований, проведению оптических, фотометрических и электрических измерений с выбором технических средств и обработкой	<p>ПК-3.1. Формирует задачи для выявления принципов и путей создания новых оптических и опико-электронных приборов и комплексов.</p> <p>ПК-3.2. Подбирает оборудование и комплектующие, необходимые для проведения исследований.</p> <p>ПК-3.3. Разрабатывает методики исследований.</p> <p>ПК-3.4. Проводит исследования.</p> <p>ПК-3.5. Обрабатывает и анализирует результаты исследований.</p> <p>ПК-3.6. Составляет отчёт о проведённых исследованиях.</p>
ПК-4	способностью к разработке структурных и функциональных схем оптических и опико-электронных приборов, систем и комплексов с определением их физических принципов действия, структур и установлением технических требований на отдельные блоки и элементы	<p>ПК-4.1. Определяет перечень проблем в области получения, хранения и обработки информации с использованием оптических и опико-электронных приборов и систем.</p> <p>ПК-4.2. Осуществляет поиск имеющихся технологий получения, хранения и обработки информации с использованием оптических и опико-электронных приборов и систем.</p> <p>ПК-4.3. Проводит сравнительный анализ изделий-аналогов.</p> <p>ПК-4.4. Выявляет новые способы получения, хранения и обработки информации с использованием оптических</p>

		и оптико-электронных приборов и систем на основе разрабатываемых конкурентоспособных технологий. ПК-4.5. Разрабатывает и исследует новые способы и принципы функционирования оптических и оптико-электронных приборов и систем получения, хранения и обработки информации.
ПК-5	способностью к оценке технологичности конструкторских решений, разработке технологических процессов сборки, юстировки и контроля оптических, оптико-электронных, лазерных, механических блоков, узлов и деталей	ПК-5.1. Осуществляет поиск и анализ имеющихся технологий производства оплотехники, оптических и оптико-электронных приборов и комплексов, на решение которых будут направлены новые разрабатываемые технологии. ПК-5.2. Формирует задачи для выявления принципов и путей разработки новых технологий производства оплотехники, оптических и оптико-электронных приборов и комплексов. ПК-5.3. Разрабатывает и исследует новые способы и принципы для создания новых технологий производства конкурентоспособных изделий оплотехники, оптических и оптико-электронных приборов и комплексов.
ПК-6	способностью к разработке, конструированию, узлов, блоков, приборов и систем оптических и оптико-электронных приборов, систем и комплексов, в том числе для задач оборонно-промышленного комплекса, с использованием средств компьютерного проектирования и проведения проектных расчетов; к сопровождению производства оплотехники на всех этапах жизненного цикла	ПК-6.1. Выявляет проблемы производства оплотехники, оптических и оптико-электронных приборов и комплексов, на решение которых будут направлены новые разрабатываемые технологии. ПК-6.2. Выявляет основные принципы проектирования и современные методы разработки оптико-электронных приборов военно-технического назначения. ПК-6.3. Разрабатывает структурные и функциональные схемы современных оптических и оптико-электронных приборов военного назначения. ПК-6.4 Разрабатывает оптические системы современных оптических и оптико-электронных приборов военного назначения. ПК-6.5. Разрабатывает конструкции оптических и оптико-электронных приборов военно-технического назначения и их элементов. ПК-6.6. Осуществляет сопровождение производства изделий военно-технического назначения на всех этапах жизненного цикла.

### 3.2 Показатели, критерии и шкалы оценивания компетенций

Каждому из уровней сформированности компетенций соответствует оценка «отлично» (5), «хорошо» (4) и «удовлетворительно» (3) в соответствии с установленной шкалой оценивания.

Шкала оценивания	Критерии оценивания
«отлично»	обучающийся должен: продемонстрировать глубокое и прочное усвоение знаний материала; исчерпывающе, последовательно, грамотно и логически стройно изложить теоретический материал; правильно формулировать определения; продемонстрировать умения самостоятельной работы с нормативно-правовой литературой; уметь сделать выводы по излагаемому материалу
«хорошо»	обучающийся должен: продемонстрировать достаточно полное знание материала; продемонстрировать знание основных теоретических понятий; достаточно последовательно, грамотно и логически стройно излагать материал; продемонстрировать умение ориентироваться в нормативно-правовой литературе; уметь сделать достаточно обоснованные выводы по излагаемому материалу
«удовлетворительно»	обучающийся должен: продемонстрировать общее знание изучаемого материала; знать основную рекомендуемую программой дисциплины учебную литературу; уметь строить ответ в соответствии со структурой излагаемого вопроса; показать общее владение понятийным аппаратом дисциплины;

#### Критерии определения сформированности компетенций

Критерии	Уровни сформированности компетенций		
	Пороговый	Базовый	Повышенный
	Компетенция сформирована. Демонстрируется недостаточный уровень самостоятельности практического навыка	Компетенция сформирована. Демонстрируется достаточный уровень самостоятельности устойчивого практического навыка	Компетенция сформирована. Демонстрируется высокий уровень самостоятельности, высокая адаптивность практического навыка

#### Уровни сформированности компетенций

Формируемая компетенция	Уровень сформированности компетенции	Оценивание «знать», «уметь», «владеть»	Шкала оценивания
УК-1 способностью осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий	<b>ПОВЫШЕННЫЙ</b>	Знать: – на высоком уровне сущность принципа системности и анализа проблемной ситуации в сфере оптотехники как системы ее составляющих и связей между ними.  Уметь: – на высоком уровне осуществлять поиск вариантов решения поставленной проблемной ситуации в сфере оптотехники и	5

		<p>проектирования оптических и оптико-электронных приборов, систем и комплексов на основе доступных источников информации.</p> <p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– на высоком уровне опытом разработки стратегии достижения поставленной цели как последовательности шагов, предвидя результат каждого из них и оценивая их влияние на достижение цели в области оплотехники (на примере стратегии достижения цели магистерской диссертации).</li> </ul>	
	<b>БАЗОВЫЙ</b>	<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– на достаточном уровне сущность принципа системности и анализа проблемной ситуации в сфере оплотехники как системы ее составляющих и связей между ними.</li> </ul> <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– на достаточном уровне осуществлять поиск вариантов решения поставленной проблемной ситуации в сфере оплотехники.</li> </ul> <p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– на достаточном уровне опытом разработки стратегии достижения поставленной цели как последовательности шагов, предвидя результат каждого из них и оценивая их влияние на достижение цели в области оплотехники (на примере стратегии достижения цели магистерской диссертации).</li> </ul>	4
	<b>ПОРОГОВЫЙ</b>	<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– на допустимом уровне сущность принципа системности и анализа проблемной ситуации в сфере оплотехники.</li> </ul> <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– на допустимом уровне осуществлять поиск вариантов решения поставленной проблемной ситуации в сфере оплотехники.</li> </ul> <p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– на допустимом уровне опытом разработки стратегии достижения поставленной цели как последовательности шагов, предвидя результат каждого из них и оценивая их влияние на достижение цели в</li> </ul>	3

		области оптотехники (на примере стратегии достижения цели магистерской диссертации).	
УК-2 способностью управлять проектом на всех этапах его жизненного цикла	ПОВЫШЕННЫЙ	<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– на высоком уровне основы организации и координации работы участников проекта, что способствует конструктивному преодолению возникающих разногласий и конфликтов, обеспечивает работу команды необходимыми ресурсами;</li> <li>– на высоком уровне технологические процессы производства приборов военного назначения.</li> </ul> <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– на высоком уровне формулировать в рамках обозначенной проблемы, цель, задачи, актуальность, значимость (научную, практическую, методическую и иную в зависимости от типа проекта), ожидаемые результаты и возможные сферы их применения;</li> <li>– на высоком уровне формулировать проблемы, цели и задачи при производстве приборов военного назначения на всех этапах его жизненного цикла.</li> </ul> <p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– на высоком уровне навыком публичного представления результатов проекта (или отдельных его этапов) в форме отчетов, статей, выступлений на научно-практических конференциях, семинарах и т.п.</li> <li>– на высоком уровне опытом организации и управлением участников проекта.</li> </ul>	5
	БАЗОВЫЙ	<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– на достаточном уровне основы организации и координации работы участников проекта, что способствует конструктивному преодолению возникающих разногласий и конфликтов, обеспечивает работу команды необходимыми ресурсами.</li> </ul> <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– на достаточном уровне формулировать в рамках обозначенной проблемы, цель, задачи, актуальность, значимость (научную, практическую, методическую и иную в зависимости от типа проекта), ожидаемые результаты и возможные сферы их применения;</li> </ul>	4

		<p>– на достаточном уровне формулировать проблемы, цели и задачи при производстве приборов военного назначения на всех этапах его жизненного цикла.</p> <p>Владеть:</p> <p>– на достаточном уровне навыком публичного представления результатов проекта (или отдельных его этапов) в форме отчетов, статей, выступлений на научно-практических конференциях, семинарах и т.п.</p> <p>– на достаточном уровне опытом организации и управлением участников проекта.</p>	
	<b>ПОРОГОВЫЙ</b>	<p>Знать:</p> <p>– на допустимом уровне основы организации и координации работы участников проекта, что способствует конструктивному преодолению возникающих разногласий и конфликтов, обеспечивает работу команды необходимыми ресурсами.</p> <p>Уметь:</p> <p>– на допустимом уровне формулировать в рамках обозначенной проблемы, цель, задачи, актуальность, значимость (научную, практическую, методическую и иную в зависимости от типа проекта), ожидаемые результаты и возможные сферы их применения.</p> <p>Владеть:</p> <p>– на допустимом уровне навыком публичного представления результатов проекта (или отдельных его этапов) в форме отчетов, статей, выступлений на научно-практических конференциях, семинарах и т.п.</p> <p>– на допустимом уровне опытом организации и управлением участников проекта.</p>	3
УК-3 способностью организовывать и руководить работой команды, вырабатывая командную стратегию для достижения поставленной цели	<b>ПОВЫШЕННЫЙ</b>	<p>Знать:</p> <p>– на высоком уровне основы организации коллективной работы, особенности поведения и мнения (включая критические) людей, с которыми работает/взаимодействует, в том числе посредством корректировки своих действий;</p> <p>– на высоком уровне как организовать и координировать работу участников проекта.</p> <p>Уметь:</p> <p>– на высоком уровне организовывать и координировать работу участников проекта;</p>	5

		<p>– на высоком уровне предвидеть результаты при производстве приборов военного назначения.</p> <p>Владеть:</p> <p>– на высоком уровне навыком планирования командной работы, распределения полномочий членам команды;</p> <p>– на высоком уровне способностями к конструктивному преодолению возникающих разногласий и конфликтов участников проекта.</p>	
	<b>БАЗОВЫЙ</b>	<p>Знать:</p> <p>– на достаточном уровне основы организации коллективной работы, особенности поведения и мнения (включая критические) людей, с которыми работает/взаимодействует, в том числе посредством корректировки своих действий.</p> <p>Уметь:</p> <p>– на достаточном уровне организовывать и координировать работу участников проекта;</p> <p>– на достаточном уровне предвидеть результаты при производстве приборов военного назначения.</p> <p>Владеть:</p> <p>– на достаточном уровне навыком планирования командной работы, распределения полномочий членам команды;</p> <p>– на достаточном уровне способностями к конструктивному преодолению возникающих разногласий и конфликтов участников проекта.</p>	4
	<b>ПОРОГОВЫЙ</b>	<p>Знать:</p> <p>– на допустимом уровне основы организации коллективной работы, особенности поведения и мнения (включая критические) людей, с которыми работает/взаимодействует, в том числе посредством корректировки своих действий.</p> <p>Уметь:</p> <p>– на допустимом уровне организовывать и координировать работу участников проекта.</p> <p>Владеть:</p> <p>– на допустимом уровне навыком планирования командной работы, распределения полномочий членам команды;</p>	3

		– на допустимом уровне способностями к конструктивному преодолению возникающих разногласий и конфликтов участников проекта.	
УК-4 способностью применять современные коммуникативные технологии, в том числе на иностранном(ых) языке(ах), для академического и профессионального взаимодействия	ПОВЫШЕННЫЙ	<p>Знать:</p> <p>– на высоком уровне базовую лексику общего языка, лексику нейтрального научного стиля и основную терминологию своей широкой и узкой специальности; нормы научного иностранного стиля; грамматические правила иностранного языка; правила словообразования в иностранном языке; реалии стран изучаемого иностранного языка (в пределах программы дисциплины), а также современные коммуникативные технологии, в том числе на иностранном(ых) языке(ах), для академического и профессионального взаимодействия.</p> <p>Уметь:</p> <p>– на высоком уровне понимать устную монологическую речь на бытовые темы и специальные темы и строить монологический текст в рамках освоенной тематики; понимать устную диалогическую речь и участвовать в диалоге; понимать устную монологическую речь на бытовые темы и специальные темы и строить монологический текст в рамках освоенной тематики; понимать устную диалогическую речь и участвовать в диалоге; понимать письменный текст по специальности без словаря; читать письменный текст; переводить письменный текст по специальности со словарём; представлять результаты академической и профессиональной деятельности на различных научных мероприятиях, включая международные.</p> <p>Владеть:</p> <p>– на высоком уровне навыками разговорно-бытовой речи; делового общения; нормативного произношения и ритма речи; употребления базовых грамматических явлений, а также явлений, характерных для профессиональной речи; работы со словарем; основные навыки письма для ведения переписки и подготовки публикации, тезисов и т.п.; приемами аннотирования и реферирования литературы по специальности; интегративными навыками, необходимыми для эффективного</p>	5

		участия в академических и профессиональных дискуссиях.	
	<b>БАЗОВЫЙ</b>	<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– на достаточном уровне базовую лексику общего языка, лексику нейтрального научного стиля и основную терминологию своей широкой и узкой специальности; нормы научного иностранного стиля; грамматические правила иностранного языка; правила словообразования в иностранном языке.</li> </ul> <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– на достаточном уровне понимать устную монологическую речь на бытовые темы и специальные темы и строить монологический текст в рамках освоенной тематики; понимать устную диалогическую речь и участвовать в диалоге; понимать устную монологическую речь на бытовые темы и специальные темы и строить монологический текст в рамках освоенной тематики; понимать устную диалогическую речь и участвовать в диалоге; понимать письменный текст по специальности без словаря; читать письменный текст; переводить письменный текст по специальности со словарём; представлять результаты академической и профессиональной деятельности на различных научных мероприятиях, включая международные.</li> </ul> <p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– на достаточном уровне навыками разговорно-бытовой речи; делового общения; нормативного произношения и ритма речи; употребления базовых грамматических явлений, а также явлений, характерных для профессиональной речи; работы со словарем; основные навыки письма для ведения переписки и подготовки публикации, тезисов и т.п.; приемами аннотирования и реферирования литературы по специальности; интегративными навыками, необходимыми для эффективного участия в академических и профессиональных дискуссиях.</li> </ul>	4
	<b>ПОРОГОВЫЙ</b>	<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– на допустимом уровне базовую лексику общего языка, лексику нейтрального научного стиля и основную терминологию своей широкой и узкой специальности; нормы научного иностранного стиля;</li> </ul>	3

		<p>грамматические правила иностранного языка; правила словообразования в иностранном языке.</p> <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– на допустимом уровне понимать устную монологическую речь на бытовые темы и специальные темы и строить монологический текст в рамках освоенной тематики; понимать устную диалогическую речь и участвовать в диалоге; понимать устную монологическую речь на бытовые темы и специальные темы и строить монологический текст в рамках освоенной тематики; понимать устную диалогическую речь и участвовать в диалоге; понимать письменный текст по специальности без словаря; читать письменный текст.</li> </ul> <p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– на допустимом уровне навыками разговорно-бытовой речи; делового общения; нормативного произношения и ритма речи; употребления базовых грамматических явлений, а также явлений, характерных для профессиональной речи; работы со словарем; основные навыки письма для ведения переписки и подготовки публикации, тезисов и т.п.; приемами аннотирования и реферирования литературы по специальности; интегративными навыками, необходимыми для эффективного участия в академических и профессиональных дискуссиях.</li> </ul>	
<p>УК-5 способностью анализировать и учитывать разнообразие культур в процессе межкультурного взаимодействия</p>	<p><b>ПОВЫШЕННЫЙ</b></p>	<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– на высоком уровне особенности протекания процессов межкультурного взаимодействия, поведения и мотивации людей различного социального и культурного происхождения, причины появления социальных обычаев и различий в поведении людей;</li> <li>– на высоком уровне особенности адаптации и саморегуляции человека в зависимости от психического и соматического статуса обучающегося; психические свойства и состояния человека и их проявление в деятельности; основы анализа конфликтных ситуаций в профессиональной деятельности; способы разрешения конфликтов; основные методы управления временем в профессиональной деятельности.</li> </ul>	<p>5</p>

		<p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– на высоком уровне анализировать и учитывать разнообразие культур в процессе межкультурного взаимодействия, объяснить особенности поведения и мотивации людей различного социального и культурного происхождения в процессе взаимодействия с ними, опираясь на знания причин появления социальных обычаев и различий в поведении людей;</li> <li>– на высоком уровне решать возникающие затруднения в коммуникации и конфликты в учебном процессе; уверенно осуществлять коммуникацию в группе; работать в команде; различать ассертивное, неуверенное и агрессивное поведение.</li> </ul> <p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– на высоком уровне навыками создания недискриминационной среды взаимодействия при выполнении профессиональных задач;</li> <li>– на высоком уровне техниками релаксации в стрессовом состоянии; техникой распределения времени Франклина; техниками управления профессиональными целями.</li> </ul>	
	<p><b>БАЗОВЫЙ</b></p>	<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– на достаточном уровне особенности протекания процессов межкультурного взаимодействия, поведения и мотивации людей различного социального и культурного происхождения, причины появления социальных обычаев и различий в поведении людей.</li> </ul> <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– на достаточном уровне анализировать и учитывать разнообразие культур в процессе межкультурного взаимодействия, объяснить особенности поведения и мотивации людей различного социального и культурного происхождения в процессе взаимодействия с ними, опираясь на знания причин появления социальных обычаев и различий в поведении людей;</li> <li>– на достаточном уровне решать возникающие затруднения в коммуникации и конфликты в учебном процессе; уверенно осуществлять коммуникацию в группе;</li> </ul>	<p>4</p>

		<p>работать в команде; различать ассертивное, неуверенное и агрессивное поведение.</p> <p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– на достаточном уровне навыками создания недискриминационной среды взаимодействия при выполнении профессиональных задач;</li> <li>– на достаточном уровне техниками релаксации в стрессовом состоянии; техникой распределения времени Франклина; техниками управления профессиональными целями.</li> </ul>	
	<b>ПОРОГОВЫЙ</b>	<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– на допустимом уровне особенности протекания процессов межкультурного взаимодействия, поведения и мотивации людей различного социального и культурного происхождения, причины появления социальных обычаев и различий в поведении людей.</li> </ul> <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– на допустимом уровне анализировать и учитывать разнообразие культур в процессе межкультурного взаимодействия, объяснить особенности поведения и мотивации людей различного социального и культурного происхождения в процессе взаимодействия с ними, опираясь на знания причин появления социальных обычаев и различий в поведении людей.</li> </ul> <p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– на допустимом уровне навыками создания недискриминационной среды взаимодействия при выполнении профессиональных задач;</li> <li>– на допустимом уровне техниками релаксации в стрессовом состоянии; техникой распределения времени Франклина; техниками управления профессиональными целями.</li> </ul>	3
УК-6 способностью определять и реализовывать приоритеты собственной деятельности и способы ее совершенствования на основе	<b>ПОВЫШЕННЫЙ</b>	<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– на высоком уровне способы использования методов и техник саморегуляции в учебной деятельности; стадии стрессовой реакции и способы совладания со стрессом; ведущие концепции профессиональной мотивации и регуляции активности в деятельности; способы саморегуляции</li> </ul>	5

самооценки		<p>психических состояний в профессиональной деятельности;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– на высоком уровне основные направления развития науки и техники в профессиональной области деятельности.</li> </ul> <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– на высоком уровне применять психическую саморегуляцию в учебной деятельности; выступать публично; различать эмоции, которые испытывает сам человек, а также другие участники образовательного процесса;</li> <li>– на высоком уровне осуществлять саморегуляцию в состоянии стресса;</li> <li>– на высоком уровне определять приоритеты своей деятельности, выстраивая и реализуя траекторию саморазвития на достижение результатов, направленных на профессиональную деятельность в сфере оптических и оптико-электронных приборов, систем и комплексов.</li> </ul> <p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– на высоком уровне навыками техники прогрессивной мышечной релаксации Джекобсона; техниками аутогенной тренировки; техниками саморегуляции в стрессовом состоянии; техникой комплексной подготовки к публичному выступлению;</li> <li>– на высоком уровне опытом использования личностного потенциала для достижения поставленных целей на примере выполнения поставленной задачи в сфере оптических и оптико-электронных приборов, систем и комплексов.</li> </ul>	
	БАЗОВЫЙ	<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– на достаточном уровне способы использования методов и техник саморегуляции в учебной деятельности; стадии стрессовой реакции и способы совладания со стрессом; ведущие концепции профессиональной мотивации и регуляции активности в деятельности;</li> <li>– на достаточном уровне способы саморегуляции психических состояний в профессиональной деятельности.</li> </ul> <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– на достаточном уровне применять психическую саморегуляцию в учебной дея-</li> </ul>	4

		<p>тельности; выступать публично; различать эмоции, которые испытывает сам человек, а также другие участники образовательного процесса;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– на достаточном уровне осуществлять саморегуляцию в состоянии стресса;</li> <li>– на достаточном уровне определять приоритеты своей деятельности, выстраивая и реализуя траекторию саморазвития на достижение результатов, направленных на профессиональную деятельность в сфере оптических и оптико-электронных приборов, систем и комплексов.</li> </ul> <p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– на достаточном уровне навыками техники прогрессивной мышечной релаксации Джекобсона; техниками аутогенной тренировки; техниками саморегуляции в стрессовом состоянии; техникой комплексной подготовки к публичному выступлению;</li> <li>– на достаточном уровне опытом использования личностного потенциала для достижения поставленных целей на примере выполнения поставленной задачи в сфере оптических и оптико-электронных приборов, систем и комплексов.</li> </ul>	
	<p><b>ПОРОГОВЫЙ</b></p>	<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– на допустимом уровне способы использования методов и техник саморегуляции в учебной деятельности; стадии стрессовой реакции и способы совладания со стрессом; ведущие концепции профессиональной мотивации и регуляции активности в деятельности; способы саморегуляции психических состояний в профессиональной деятельности.</li> </ul> <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– на допустимом уровне применять психическую саморегуляцию в учебной деятельности; выступать публично; различать эмоции, которые испытывает сам человек, а также другие участники образовательного процесса; осуществлять саморегуляцию в состоянии стресса.</li> </ul> <p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– на допустимом уровне навыками техники прогрессивной мышечной релаксации Джекобсона; техниками аутогенной тренировки; техниками саморегуляции в</li> </ul>	<p>3</p>

		<p>стрессовом состоянии; техникой комплексной подготовки к публичному выступлению;</p> <p>– на допустимом уровне опытом использования личностного потенциала для достижения поставленных целей на примере выполнения поставленной задачи в сфере оптических и оптико-электронных приборов, систем и комплексов.</p>	
<p>ОПК-1 способностью 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 специфики исследований для разработки оптической техники, оптических материалов и технологий оптического производства</p>	<p><b>ПОВЫШЕННЫЙ</b></p>	<p>Знать:</p> <p>– на высоком уровне базовые математические зависимости и численные методы организации моделей типовых звеньев ОЭП,СиК;</p> <p>– на высоком уровне современные методы и средства разработки структурных и функциональных схем оптических и оптико-электронных приборов; математический аппарат теории статистических решений и теории случайных процессов; принципы построения математических моделей оптико-электронных средств обработки видеoinформации;</p> <p>– на высоком уровне требования, предъявляемые к оптической системе, приемнику оптического излучения, узлам электронного тракта и конструкции оптико-электронного прибора;</p> <p>– на высоком уровне структуру и принципы построения алгоритмов и численных методов при проектировании элементов оптико-электронных систем, моделировании процессов преобразования сигналов в тракте обработки видеoinформации;</p> <p>– на высоком уровне основные виды математических моделей объектов исследования, основные алгоритмы решения задач.</p> <p>Уметь:</p> <p>– на высоком уровне синтезировать модели типовых звеньев и структур ОЭП,СиК, производить анализ их адекватности и достоверности;</p> <p>– на высоком уровне определять требуемые параметры элементов, узлов, структур ОЭП,СиК и их комплексов, обеспечивающие выполнение требований технического задания;</p> <p>– на высоком уровне использовать математический аппарат теории статистических решений и теории случайных процессов для анализа и синтеза оптико-электронных систем;</p>	<p>5</p>

		<ul style="list-style-type: none"> <li>– на высоком уровне синтезировать математические модели оптико-электронных средств обработки видеоинформации;</li> <li>– на высоком уровне формулировать требования, предъявляемые к оптической системе, приемнику оптического излучения, узлам электронного тракта и конструкции оптико-электронного прибора;</li> <li>– на высоком уровне точно и грамотно строить математические модели, независимо от их степени сложности.</li> </ul> <p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– на высоком уровне навыками выполнения основных проектных процедур с использованием моделей объекта проектирования;</li> <li>– на высоком уровне установления технических требований на отдельные блоки и элементы;</li> <li>– на высоком уровне использования математического аппарата теории статистических решений и теории случайных процессов для анализа и синтеза оптико-электронных систем;</li> <li>– на высоком уровне экспериментального исследования моделей оптико-электронных средств обработки видеоинформации и оценки адекватности и точности моделирования;</li> <li>– на высоком уровне опытом построения математических моделей объектов исследования и выбора численных методов их моделирования, навыком создания новых алгоритмов решения задач.</li> </ul>	
	<p><b>БАЗОВЫЙ</b></p>	<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– на достаточном уровне базовые математические зависимости и численные методы организации моделей типовых звеньев ОЭП,СиК;</li> <li>– на достаточном уровне современные методы и средства разработки структурных и функциональных схем оптических и оптико-электронных приборов; математический аппарат теории статистических решений и теории случайных процессов; принципы построения математических моделей оптико-электронных средств обработки видеоинформации;</li> <li>– на достаточном уровне требования, предъявляемые к оптической системе, приемнику оптического излучения, узлам</li> </ul>	<p>4</p>

		<p>электронного тракта и конструкции оптического-электронного прибора;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– на достаточном уровне структуру и принципы построения алгоритмов и численных методов при проектировании элементов оптического-электронных систем, моделировании процессов преобразования сигналов в тракте обработки видеoinформации.</li> </ul> <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– на достаточном уровне синтезировать модели типовых звеньев и структур ОЭП,СиК, производить анализ их адекватности и достоверности;</li> <li>– на достаточном уровне определять требуемые параметры элементов, узлов, структур ОЭП,СиК и их комплексов, обеспечивающие выполнение требований технического задания;</li> <li>– на достаточном уровне использовать математический аппарат теории статистических решений и теории случайных процессов для анализа и синтеза оптического-электронных систем;</li> <li>– на достаточном уровне синтезировать математические модели оптического-электронных средств обработки видеoinформации;</li> <li>– на достаточном уровне формулировать требования, предъявляемые к оптической системе, приемнику оптического излучения, узлам электронного тракта и конструкции оптического-электронного прибора;</li> <li>– на достаточном уровне точно и грамотно строить математические модели, независимо от их степени сложности.</li> </ul> <p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– на достаточном уровне навыками выполнения основных проектных процедур с использованием моделей объекта проектирования;</li> <li>– на достаточном уровне установления технических требований на отдельные блоки и элементы;</li> <li>– на достаточном уровне использования математического аппарата теории статистических решений и теории случайных процессов для анализа и синтеза оптического-электронных систем;</li> <li>– на достаточном уровне эксперименталь-</li> </ul>	
--	--	--	--

		<p>ного исследования моделей оптико-электронных средств обработки видеoinформации и оценки адекватности и точности моделирования;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– на достаточном уровне опытом построения математических моделей объектов исследования и выбора численных методов их моделирования, навыком создания новых алгоритмов решения задач.</li> </ul>	
	<p><b>ПОРОГОВЫЙ</b></p>	<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– на допустимом уровне базовые математические зависимости и численные методы организации моделей типовых звеньев ОЭП,СиК;</li> <li>– на допустимом уровне современные методы и средства разработки структурных и функциональных схем оптических и оптико-электронных приборов; математический аппарат теории статистических решений и теории случайных процессов; принципы построения математических моделей оптико-электронных средств обработки видеoinформации;</li> <li>– на допустимом уровне требования, предъявляемые к оптической системе, приемнику оптического излучения, узлам электронного тракта и конструкции оптико-электронного прибора;</li> <li>– на допустимом уровне структуру и принципы построения алгоритмов и численных методов при проектировании элементов оптико-электронных систем, моделировании процессов преобразования сигналов в тракте обработки видеoinформации.</li> </ul> <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– на допустимом уровне синтезировать модели типовых звеньев и структур ОЭП,СиК, производить анализ их адекватности и достоверности;</li> <li>– на допустимом уровне определять требуемые параметры элементов, узлов, структур ОЭП,СиК и их комплексов, обеспечивающие выполнение требований технического задания;</li> <li>– на допустимом уровне использовать математический аппарат теории статистических решений и теории случайных процессов для анализа и синтеза оптико-электронных систем;</li> <li>– на допустимом уровне синтезировать</li> </ul>	<p>3</p>

		<p>математические модели опико-электронных средств обработки видеоинформации;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– на допустимом уровне формулировать требования, предъявляемые к оптической системе, приемнику оптического излучения, узлам электронного тракта и конструкции опико-электронного прибора.</li> </ul> <p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– на допустимом уровне навыками выполнения основных проектных процедур с использованием моделей объекта проектирования;</li> <li>– на допустимом уровне установления технических требований на отдельные блоки и элементы;</li> <li>– на допустимом уровне использования математического аппарата теории статистических решений и теории случайных процессов для анализа и синтеза опико-электронных систем;</li> <li>– на допустимом уровне экспериментального исследования моделей опико-электронных средств обработки видеоинформации и оценки адекватности и точности моделирования;</li> <li>– на допустимом уровне опытом построения математических моделей объектов исследования и выбора численных методов их моделирования, навыком создания новых алгоритмов решения задач.</li> </ul>	
<p>ОПК-2 способностью организовать проведение научного исследования и разработку, представлять и аргументированно защищать полученные результаты интеллектуальной деятельности, связанные с научными исследованиями в области оптической техники, опико-электронных приборов и систем</p>	<p><b>ПОВЫШЕННЫЙ</b></p>	<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– на высоком уровне основы методологии науки, научные парадигмы, методы научных исследований в опотехнике и смежных областях.</li> </ul> <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– на высоком уровне структурировать научное знание, применять современные методы исследований, оценивать и представлять их результаты, аргументированно их защищать.</li> </ul> <p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– на высоком уровне опытом выполнения исследований современными методами в области оптической техники, опико-электронных приборов и систем, навыками обработки, анализа научных результатов и их представления в наглядном виде.</li> </ul>	<p>5</p>

	<p><b>БАЗОВЫЙ</b></p>	<p><b>Знать:</b>  – на достаточном уровне основы методологии науки, научные парадигмы, методы научных исследований в оптотехнике и смежных областях.</p> <p><b>Уметь:</b>  – на достаточном уровне структурировать научное знание, применять современные методы исследований.</p> <p><b>Владеть:</b>  – на достаточном уровне опытом выполнения исследований современными методами в области оптической техники, оптико-электронных приборов и систем, навыками обработки, анализа научных результатов и их представления в наглядном виде.</p>	<p>4</p>
	<p><b>ПОРОГОВЫЙ</b></p>	<p><b>Знать:</b>  – на допустимом уровне основы методологии науки, научные парадигмы, методы научных исследований в оптотехнике и смежных областях.</p> <p><b>Уметь:</b>  – на допустимом уровне структурировать научное знание, применять современные методы исследований.</p> <p><b>Владеть:</b>  – на допустимом уровне опытом выполнения исследований современными методами в области оптической техники, оптико-электронных приборов и систем.</p>	<p>3</p>
<p>ОПК-3 способностью приобретать и использовать новые знания в своей предметной области на основе информационных систем и технологий, предлагать новые идеи и подходы к решению инженерных задач</p>	<p><b>ПОВЫШЕННЫЙ</b></p>	<p><b>Знать:</b>  – на высоком уровне методы инженерного проектирования;  – на высоком уровне методы создания и чтения чертежей оптических деталей и узлов;  – на высоком уровне современные методы и средства поиска и анализа научно-технической информации при проектировании ОЭП,СиК;  – на высоком уровне анализировать научно-техническую информацию, данные патентного поиска и формировать на их основе техническое задание на элементы и узлы ОЭП,СиК;  – на высоком уровне методы проектирования ОЭП, включая: основные этапы работ при разработке новых изделий; методы</p>	<p>5</p>

		<p>исследования проектных ситуаций (дивергенция); методы поиска идей; методы исследования структуры проблемы (трансформация); готовые стратегии (конвергентные методы); методы оценки правильности выбора технического решения.</p> <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– на высоком уровне оформлять проектно-конструкторскую документацию;</li> <li>– на высоком уровне организовать работу в средах САПР;</li> </ul> <p>создавать алгоритмы и численные методы для проектирования элементов оптического-электронных систем, моделирования процессов преобразования сигналов в тракте обработки видеоинформации;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– на высоком уровне применять методы проектирования ОЭП при конструировании и разработке узлов, блоков, приборов и систем оптических и оптико-электронных приборов, систем и комплексов военно-технического назначения.</li> </ul> <p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– на высоком уровне современными пакетами прикладных программ, предназначенных для разработки проектно-конструкторской документации;</li> <li>– на высоком уровне навыками патентного поиска, работы со средствами поиска и анализа научно-технической информации;</li> <li>– на высоком уровне формирования технического задания на основе требований, предъявляемых к оптической системе, приемнику оптического излучения, узлам электронного тракта и конструкции оптико-электронного прибора;</li> <li>– на высоком уровне использования алгоритмов и численных методов для проектирования элементов оптического-электронных систем, моделирования процессов преобразования сигналов в тракте обработки видеоинформации;</li> <li>– на высоком уровне опытом применения методов проектирования ОЭП при конструировании и разработке узлов, блоков, приборов и систем оптических и оптико-электронных приборов, систем и комплексов военно-технического назначения.</li> </ul>	
	БАЗОВЫЙ	Знать:	4

		<ul style="list-style-type: none"> <li>– на достаточном уровне методы инженерного проектирования;</li> <li>– на достаточном уровне методы создания и чтения чертежей оптических деталей и узлов;</li> <li>– на достаточном уровне современные методы и средства поиска и анализа научно-технической информации при проектировании ОЭП,СиК;</li> <li>– на достаточном уровне анализировать научно-техническую информацию, данные патентного поиска и формировать на их основе техническое задание на элементы и узлы ОЭП,СиК.</li> </ul> <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– на достаточном уровне оформлять проектно-конструкторскую документацию;</li> <li>– на достаточном уровне организовать работу в средах САПР; создавать алгоритмы и численные методы для проектирования элементов оптико-электронных систем, моделирования процессов преобразования сигналов в тракте обработки видеоинформации;</li> <li>– на достаточном уровне применять методы проектирования ОЭП при конструировании и разработке узлов, блоков, приборов и систем оптических и оптико-электронных приборов, систем и комплексов военно-технического назначения.</li> </ul> <p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– на достаточном уровне современными пакетами прикладных программ, предназначенных для разработки проектно-конструкторской документации;</li> <li>– на достаточном уровне навыками патентного поиска, работы со средствами поиска и анализа научно-технической информации;</li> <li>– на достаточном уровне формирования технического задания на основе требований, предъявляемых к оптической системе, приемнику оптического излучения, узлам электронного тракта и конструкции оптико-электронного прибора;</li> <li>– на достаточном уровне использования алгоритмов и численных методов для проектирования элементов оптико-электронных систем, моделирования процессов преобразования сигналов в тракте обработки видеоинформации;</li> </ul>	
--	--	--	--

		<ul style="list-style-type: none"> <li>– на достаточном уровне опытом применения методов проектирования ОЭП при конструировании и разработке узлов, блоков, приборов и систем оптических и оптико-электронных приборов, систем и комплексов военно-технического назначения.</li> </ul>	
	<b>ПОРОГОВЫЙ</b>	<p><b>Знать:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– на допустимом уровне методы инженерного проектирования;</li> <li>– на допустимом уровне методы создания и чтения чертежей оптических деталей и узлов;</li> <li>– на допустимом уровне современные методы и средства поиска и анализа научно-технической информации при проектировании ОЭП,СиК;</li> <li>– на допустимом уровне анализировать научно-техническую информацию, данные патентного поиска и формировать на их основе техническое задание на элементы и узлы ОЭП,СиК.</li> </ul> <p><b>Уметь:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– на допустимом уровне оформлять проектно-конструкторскую документацию;</li> <li>– на допустимом уровне организовать работу в средах САПР; создавать алгоритмы и численные методы для проектирования элементов оптико-электронных систем, моделирования процессов преобразования сигналов в тракте обработки видеоинформации;</li> <li>– на допустимом уровне применять методы проектирования ОЭП при конструировании и разработке узлов, блоков, приборов и систем оптических и оптико-электронных приборов, систем и комплексов военно-технического назначения.</li> </ul> <p><b>Владеть:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– на допустимом уровне современными пакетами прикладных программ, предназначенных для разработки проектно-конструкторской документации;</li> <li>– на допустимом уровне навыками патентного поиска, работы со средствами поиска и анализа научно-технической информации;</li> <li>– на допустимом уровне формирования технического задания на основе требований, предъявляемых к оптической системе, приемнику оптического излучения,</li> </ul>	3

		узлам электронного тракта и конструкции оптико-электронного прибора; – на допустимом уровне использования алгоритмов и численных методов для проектирования элементов оптико-электронных систем, моделирования процессов преобразования сигналов в тракте обработки видеоинформации.	
ПК-1 способностью к анализу состояния научно-технической проблемы, технического задания и постановке цели и задач проектирования оптических и оптико-электронных приборов, систем и комплексов на основе подбора и изучения литературных и патентных источников	<b>ПОВЫШЕННЫЙ</b>	<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– на высоком уровне алгоритм проведения состояния вопроса, постановки цели и задач проектирования оптических и оптико-электронных приборов, систем и комплексов на основе подбора и изучения литературных и патентных источников.</li> </ul> <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– на высоком уровне отбирать и систематизировать информацию для анализа состояния научно-технической проблемы, технического задания, постановки цели и задач проектирования оптических и оптико-электронных приборов, систем и комплексов;</li> <li>– на высоком уровне проводить поиск и анализ научно-технической информации, отечественного и зарубежного опыта по разработке оптических и оптико-электронных приборов и комплексов;</li> <li>– на высоком уровне формулировать цели, задачи и план научного исследования в области оплотехники на основе подбора и изучения литературных и патентных источников.</li> </ul> <p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– на высоком уровне опытом разработки технического задания, постановки цели и задач проектирования оптических и оптико-электронных приборов, систем и комплексов на основе подбора и изучения литературных и патентных источников;</li> <li>– на высоком уровне опытом представления информации в систематизированном виде, оформления научно-технического отчета или материала для выступления или публикации.</li> </ul>	5
	<b>БАЗОВЫЙ</b>	<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– на достаточном уровне алгоритм проведения состояния вопроса, постановки цели и задач проектирования оптических и оптико-электронных приборов, систем и комплексов на основе подбора и изучения</li> </ul>	4

		<p>литературных и патентных источников.</p> <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– на достаточном уровне отбирать и систематизировать информацию для анализа состояния научно-технической проблемы, технического задания, постановки цели и задач проектирования оптических и оптико-электронных приборов, систем и комплексов.</li> </ul> <p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– на достаточном уровне опытом разработки технического задания, постановки цели и задач проектирования оптических и оптико-электронных приборов, систем и комплексов на основе подбора и изучения литературных и патентных источников;</li> <li>– на достаточном уровне опытом представления информации в систематизированном виде, оформления научно-технического отчета или материала для выступления или публикации.</li> </ul>	
	<b>ПОРОГОВЫЙ</b>	<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– на допустимом уровне алгоритм проведения состояния вопроса, постановки цели и задач проектирования оптических и оптико-электронных приборов, систем и комплексов на основе подбора и изучения литературных и патентных источников.</li> </ul> <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– на допустимом уровне отбирать и систематизировать информацию для анализа состояния научно-технической проблемы, технического задания, постановки цели и задач проектирования оптических и оптико-электронных приборов, систем и комплексов.</li> </ul> <p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– на допустимом уровне опытом разработки технического задания, постановки цели и задач проектирования оптических и оптико-электронных приборов, систем и комплексов на основе подбора и изучения литературных и патентных источников.</li> </ul>	3
ПК-2 способностью к построению математических моделей объ-	<b>ПОВЫШЕННЫЙ</b>	<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– на высоком уровне основные типы оптических систем, основные соотношения между параметрами элементов оптических систем, которые могут быть поло-</li> </ul>	5

<p>ектов исследования и выбору численного метода их моделирования, разработке нового или выбор готового алгоритма решения задачи</p>		<p>жены в основу построения математических моделей оптических схем оптических и оптико-электронных приборов, систем и комплексов;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– на высоком уровне основные виды математических моделей объектов исследования, основные алгоритмы решения задач;</li> <li>– на высоком уровне выходные параметры и функции разрабатываемого оптико-электронного прибора, которые должны быть определены в результате моделирования его функционирования на основе физических процессов и явлений;</li> <li>– на высоком уровне основные типы оптико-электронных систем, основные соотношения между параметрами элементов этих систем, которые могут быть положены в основу построения математических моделей лазерных оптико-электронных приборов, систем и комплексов;</li> <li>– на высоком уровне основные виды математических моделей объектов исследования, основные алгоритмы решения задач;</li> <li>– на высоком уровне интерферометрию, дифракционные и поляризационные эффекты, математические и компьютерные модели, программные модули;</li> <li>– на высоком уровне моделировать работу оптико-электронных оптико-физических и спектральных приборов;</li> <li>– на высоком уровне основные типы оптико-электронных систем, основные соотношения между параметрами элементов оптико-электронных систем, которые могут быть положены в основу построения математических моделей оптико-электронных приборов, систем и комплексов;</li> <li>– на высоком уровне как сформулировать постановку задачи и определить набор параметров, с учётом которых должно быть проведено моделирование процессов, явлений и особенностей работы изделий оплотехники;</li> <li>– на высоком уровне принципы построения моделей оптических систем с использованием специальных программ по оптическому проектированию;</li> <li>– на высоком уровне выходные параметры и функции разрабатываемого оптико-электронного прибора, которые должны быть определены в результате моделирования его функционирования на основе физических процессов и явлений;</li> </ul>	
--	--	---	--

		<ul style="list-style-type: none"> <li>– на высоком уровне основные виды математических моделей объектов исследования, основные алгоритмы решения задач;</li> <li>– на высоком уровне способы построения математических моделей устройств и систем военного назначения.</li> </ul> <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– на высоком уровне использовать стандартные компьютерные программы для проведения компьютерного моделирования оптических схем оптических и оптико-электронных приборов, систем и комплексов на основе параксиальной оптики и оптики действительных лучей;</li> <li>– на высоком уровне точно и грамотно строить математические модели, независимо от их степени сложности;</li> <li>– на высоком уровне разрабатывать математические модели функционирования оптико-электронных приборов на основе физических процессов и явлений;</li> <li>– на высоком уровне проводить компьютерное моделирование функционирования оптико-электронных приборов на основе физических процессов и явлений;</li> <li>– на высоком уровне использовать стандартные компьютерные программы для проведения компьютерного моделирования оптоэлектронных схем лазерных оптических и оптико-электронных приборов, систем и комплексов;</li> <li>– на высоком уровне точно и грамотно строить математические модели, независимо от их степени сложности;</li> <li>– на высоком уровне моделировать работу оптико-электронных оптико-физических и спектральных приборов;</li> <li>– на высоком уровне использовать стандартные компьютерные программы для проведения компьютерного моделирования оптико-электронных приборов;</li> <li>– на высоком уровне определять выходные параметры и функции разрабатываемого оптико-электронного прибора, которые должны быть определены в результате моделирования его функционирования на основе физических процессов и явлений;</li> <li>– на высоком уровне разрабатывать математические модели функционирования</li> </ul>	
--	--	---	--

		<p>оптико-электронных приборов на основе физических процессов и явлений;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– использовать специальные компьютерные программы для проведения расчетов и моделирования оптических систем;</li> <li>– на высоком уровне разрабатывать математические модели функционирования оптико-электронных приборов на основе физических процессов и явлений; проводить компьютерное моделирование функционирования оптико-электронных приборов на основе физических процессов и явлений;</li> <li>– на высоком уровне точно и грамотно строить математические модели, независимо от их степени сложности;</li> <li>– на высоком уровне с помощью программного обеспечения моделировать приборы военного назначения.</li> </ul> <p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– на высоком уровне приемами компьютерного моделирования с использованием существующих программ оптических схем оптических и оптико-электронных приборов в рамках параксиальной оптики и оптики действительных лучей и анализа полученных результатов;</li> <li>– на высоком уровне опытом построения математических моделей объектов исследования и выбора численных методов их моделирования, навыком создания новых алгоритмов решения задач;</li> <li>– на высоком уровне навыком проведения анализа полученных результатов моделирования работы оптико-электронных приборов на основе физических процессов и явлений;</li> <li>– на высоком уровне приемами компьютерного моделирования с использованием существующих программ оптических и оптико-электронных приборов и анализа полученных результатов;</li> <li>– на высоком уровне опытом построения математических моделей объектов исследования и выбора численных методов их моделирования, навыком создания новых алгоритмов решения задач;</li> <li>– на высоком уровне опытом постановки задачи и определением набора параметров, с учетом которых должно быть проведено моделирование особенностей работы, определение выходных параметров</li> </ul>	
--	--	---	--

		<p>и функции разрабатываемого оптико-физического или спектрального прибора, которые должны быть определены в результате моделирования на основе физических процессов и явлений;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– на высоком уровне приемами компьютерного моделирования работы оптико-электронных приборов с использованием существующих программ;</li> <li>– на высоком уровне проведением компьютерного моделирования функционирования оптико-электронных приборов на основе физических процессов и явлений;</li> <li>– на высоком уровне проведением анализа полученных результатов моделирования работы оптико-электронных приборов на основе физических процессов и явлений;</li> <li>– на высоком уровне приемами анализа качества изображения оптических систем и элементов различных типов;</li> <li>– на высоком уровне навыком проведения анализа полученных результатов моделирования работы оптико-электронных приборов на основе физических процессов и явлений;</li> <li>– на высоком уровне опытом построения математических моделей объектов исследования и выбора численных методов их моделирования, навыком создания новых алгоритмов решения задач;</li> <li>– на высоком уровне навыками решения задач при разработке приборов военного назначения.</li> </ul>	
	<p><b>БАЗОВЫЙ</b></p>	<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– на достаточном уровне основные типы оптических систем, основные соотношения между параметрами элементов оптических систем, которые могут быть положены в основу построения математических моделей оптических схем оптических и оптико-электронных приборов, систем и комплексов;</li> <li>– на достаточном уровне основные виды математических моделей объектов исследования, основные алгоритмы решения задач;</li> <li>– на достаточном уровне выходные параметры и функции разрабатываемого оптико-электронного прибора, которые должны быть определены в результате моделирования его функционирования на основе физических процессов и явлений;</li> <li>– на достаточном уровне основные типы</li> </ul>	<p>4</p>

		<p>оптоэлектронных систем, основные соотношения между параметрами элементов этих систем, которые могут быть положены в основу построения математических моделей лазерных оптико-электронных приборов, систем и комплексов;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– на достаточном уровне основные виды математических моделей объектов исследования, основные алгоритмы решения задач;</li> <li>– на достаточном уровне интерферометрию, дифракционные и поляризационные эффекты, математические и компьютерные модели, программные модули;</li> <li>– на достаточном уровне моделировать работу оптико-электронных оптико-физических и спектральных приборов;</li> <li>– на достаточном уровне основные типы оптоэлектронных систем, основные соотношения между параметрами элементов оптоэлектронных систем, которые могут быть положены в основу построения математических моделей оптико-электронных приборов, систем и комплексов;</li> <li>– на достаточном уровне как сформулировать постановку задачи и определить набор параметров, с учётом которых должно быть проведено моделирование процессов, явлений и особенностей работы изделий оплотехники;</li> <li>– на достаточном уровне принципы построения моделей оптических систем с использованием специальных программ по оптическому проектированию;</li> <li>– на достаточном уровне выходные параметры и функции разрабатываемого оптико-электронного прибора, которые должны быть определены в результате моделирования его функционирования на основе физических процессов и явлений.</li> </ul> <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– на достаточном уровне использовать стандартные компьютерные программы для проведения компьютерного моделирования оптических схем оптических и оптико-электронных приборов, систем и комплексов на основе параксиальной оптики и оптики действительных лучей;</li> <li>– на достаточном уровне точно и грамотно строить математические модели, независимо от их степени сложности;</li> <li>– на достаточном уровне разрабатывать</li> </ul>	
--	--	---	--

		<p>математические модели функционирования оптико-электронных приборов на основе физических процессов и явлений;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– на достаточном уровне проводить компьютерное моделирование функционирования оптико-электронных приборов на основе физических процессов и явлений;</li> <li>– на достаточном уровне использовать стандартные компьютерные программы для проведения компьютерного моделирования оптоэлектронных схем лазерных оптических и оптико-электронных приборов, систем и комплексов;</li> <li>– на достаточном уровне точно и грамотно строить математические модели, независимо от их степени сложности;</li> <li>– на достаточном уровне моделировать работу оптико-электронных оптико-физических и спектральных приборов;</li> <li>– на достаточном уровне использовать стандартные компьютерные программы для проведения компьютерного моделирования оптико-электронных приборов;</li> <li>– на достаточном уровне определять выходные параметры и функции разрабатываемого оптико-электронного прибора, которые должны быть определены в результате моделирования его функционирования на основе физических процессов и явлений;</li> <li>– на достаточном уровне разрабатывать математические модели функционирования оптико-электронных приборов на основе физических процессов и явлений;</li> <li>– на достаточном уровне использовать специальные компьютерные программы для проведения расчетов и моделирования оптических систем;</li> <li>– на достаточном уровне разрабатывать математические модели функционирования оптико-электронных приборов на основе физических процессов и явлений; проводить компьютерное моделирование функционирования оптико-электронных приборов на основе физических процессов и явлений;</li> <li>– на достаточном уровне точно и грамотно строить математические модели, независимо от их степени сложности.</li> </ul> <p>Владеть:</p>	
--	--	--	--

		<ul style="list-style-type: none"> <li>– на достаточном уровне приемами компьютерного моделирования с использованием существующих программ оптических схем оптических и оптико-электронных приборов в рамках параксиальной оптики и оптики действительных лучей и анализа полученных результатов;</li> <li>– на достаточном уровне опытом построения математических моделей объектов исследования и выбора численных методов их моделирования, навыком создания новых алгоритмов решения задач;</li> <li>– на достаточном уровне навыком проведения анализа полученных результатов моделирования работы оптико-электронных приборов на основе физических процессов и явлений;</li> <li>– на достаточном уровне приемами компьютерного моделирования с использованием существующих программ оптических и оптико-электронных приборов и анализа полученных результатов;</li> <li>– на достаточном уровне опытом построения математических моделей объектов исследования и выбора численных методов их моделирования, навыком создания новых алгоритмов решения задач;</li> <li>– на достаточном уровне опытом постановки задачи и определением набора параметров, с учетом которых должно быть проведено моделирование особенностей работы, определение выходных параметров и функции разрабатываемого оптико-физического или спектрального прибора, которые должны быть определены в результате моделирования на основе физических процессов и явлений;</li> <li>– на достаточном уровне приемами компьютерного моделирования работы оптико-электронных приборов с использованием существующих программ;</li> <li>– на достаточном уровне проведением компьютерного моделирования функционирования оптико-электронных приборов на основе физических процессов и явлений;</li> <li>– на достаточном уровне проведением анализа полученных результатов моделирования работы оптико-электронных приборов на основе физических процессов и явлений;</li> <li>– на достаточном уровне приемами анализа качества изображения оптических</li> </ul>	
--	--	---	--

		<p>систем и элементов различных типов;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– на достаточном уровне навыком проведения анализа полученных результатов моделирования работы оптико-электронных приборов на основе физических процессов и явлений;</li> <li>– на достаточном уровне опытом построения математических моделей объектов исследования и выбора численных методов их моделирования, навыком создания новых алгоритмов решения задач;</li> <li>– на достаточном уровне навыками решения задач при разработке приборов военного назначения.</li> </ul>	
	<p><b>ПОРОГОВЫЙ</b></p>	<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– на допустимом уровне основные типы оптических систем, основные соотношения между параметрами элементов оптических систем, которые могут быть положены в основу построения математических моделей оптических схем оптических и оптико-электронных приборов, систем и комплексов;</li> <li>– на допустимом уровне основные виды математических моделей объектов исследования, основные алгоритмы решения задач;</li> <li>– на допустимом уровне выходные параметры и функции разрабатываемого оптико-электронного прибора, которые должны быть определены в результате моделирования его функционирования на основе физических процессов и явлений;</li> <li>– на допустимом уровне основные типы оптоэлектронных систем, основные соотношения между параметрами элементов этих систем, которые могут быть положены в основу построения математических моделей лазерных оптико-электронных приборов, систем и комплексов;</li> <li>– на допустимом уровне основные виды математических моделей объектов исследования, основные алгоритмы решения задач;</li> <li>– на допустимом уровне интерферометрию, дифракционные и поляризационные эффекты, математические и компьютерные модели, программные модули;</li> <li>– на допустимом уровне моделировать работу оптико-электронных оптико-физических и спектральных приборов;</li> <li>– на допустимом уровне основные типы</li> </ul>	<p>3</p>

		<p>оптоэлектронных систем, основные соотношения между параметрами элементов оптоэлектронных систем, которые могут быть положены в основу построения математических моделей оптико-электронных приборов, систем и комплексов;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– на допустимом уровне как сформулировать постановку задачи и определить набор параметров, с учётом которых должно быть проведено моделирование процессов, явлений и особенностей работы изделий оплотехники;</li> <li>– на допустимом уровне принципы построения моделей оптических систем с использованием специальных программ по оптическому проектированию;</li> <li>– на допустимом уровне выходные параметры и функции разрабатываемого оптико-электронного прибора, которые должны быть определены в результате моделирования его функционирования на основе физических процессов и явлений.</li> </ul> <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– на допустимом уровне использовать стандартные компьютерные программы для проведения компьютерного моделирования оптических схем оптических и оптико-электронных приборов, систем и комплексов на основе параксиальной оптики и оптики действительных лучей;</li> <li>– на допустимом уровне точно и грамотно строить математические модели, независимо от их степени сложности;</li> <li>– на допустимом уровне разрабатывать математические модели функционирования оптико-электронных приборов на основе физических процессов и явлений;</li> <li>– на допустимом уровне проводить компьютерное моделирование функционирования оптико-электронных приборов на основе физических процессов и явлений;</li> <li>– на допустимом уровне использовать стандартные компьютерные программы для проведения компьютерного моделирования оптоэлектронных схем лазерных оптических и оптико-электронных приборов, систем и комплексов;</li> <li>– на допустимом уровне точно и грамотно строить математические модели, независимо от их степени сложности;</li> </ul>	
--	--	--	--

		<ul style="list-style-type: none"> <li>– на допустимом уровне моделировать работу оптико-электронных оптико-физических и спектральных приборов;</li> <li>– на допустимом уровне использовать стандартные компьютерные программы для проведения компьютерного моделирования оптико-электронных приборов;</li> <li>– на допустимом уровне определять выходные параметры и функции разрабатываемого оптико-электронного прибора, которые должны быть определены в результате моделирования его функционирования на основе физических процессов и явлений;</li> <li>– на допустимом уровне разрабатывать математические модели функционирования оптико-электронных приборов на основе физических процессов и явлений;</li> <li>– на допустимом уровне использовать специальные компьютерные программы для проведения расчетов и моделирования оптических систем;</li> <li>– на допустимом уровне разрабатывать математические модели функционирования оптико-электронных приборов на основе физических процессов и явлений; проводить компьютерное моделирование функционирования оптико-электронных приборов на основе физических процессов и явлений.</li> </ul> <p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– на допустимом уровне приемами компьютерного моделирования с использованием существующих программ оптических схем оптических и оптико-электронных приборов в рамках параксиальной оптики и оптики действительных лучей и анализа полученных результатов;</li> <li>– на допустимом уровне опытом построения математических моделей объектов исследования и выбора численных методов их моделирования, навыком создания новых алгоритмов решения задач;</li> <li>– на допустимом уровне навыком проведения анализа полученных результатов моделирования работы оптико-электронных приборов на основе физических процессов и явлений;</li> <li>– на допустимом уровне приемами компьютерного моделирования с использованием существующих программ оптических и оптико-электронных приборов и</li> </ul>	
--	--	---	--

		<p>анализа полученных результатов;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– на допустимом уровне опытом построения математических моделей объектов исследования и выбора численных методов их моделирования, навыком создания новых алгоритмов решения задач;</li> <li>– на допустимом уровне опытом постановки задачи и определением набора параметров, с учетом которых должно быть проведено моделирование особенностей работы, определение выходных параметров и функции разрабатываемого оптико-физического или спектрального прибора, которые должны быть определены в результате моделирования на основе физических процессов и явлений;</li> <li>– на допустимом уровне приемами компьютерного моделирования работы оптико-электронных приборов с использованием существующих программ;</li> <li>– на допустимом уровне проведением компьютерного моделирования функционирования оптико-электронных приборов на основе физических процессов и явлений;</li> <li>– на допустимом уровне проведением анализа полученных результатов моделирования работы оптико-электронных приборов на основе физических процессов и явлений;</li> <li>– на допустимом уровне приемами анализа качества изображения оптических систем и элементов различных типов;</li> <li>– на допустимом уровне навыком проведения анализа полученных результатов моделирования работы оптико-электронных приборов на основе физических процессов и явлений.</li> </ul>	
ПК-3 способностью к выбору оптимального метода и разработке программ экспериментальных исследований, проведению оптических, фотометрических и электрических измерений с выбором технических средств и обработкой	<b>ПОВЫШЕННЫЙ</b>	<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– на высоком уровне принципы и пути создания новых лазерных оптических и оптоэлектронных приборов на основе применения современных оптических голографических материалов и элементов;</li> <li>– на высоком уровне формировать задачи для выявления принципов и путей создания новых оптических и оптико-электронных приборов и комплексов;</li> <li>– на высоком уровне принципы и пути создания новых оптических и оптико-электронных приборов и комплексов;</li> <li>– на высоком уровне принципы и пути создания новых лазерных оптических и</li> </ul>	5

		<p>оптоэлектронных приборов систем вооружения;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– на высоком уровне основы проведения исследований;</li> <li>– на высоком уровне интерферометрию, дифракционные и поляризационные эффекты, элементную базу оптических систем и оптико-электронных оптико-физических и спектральных приборов различного назначения;</li> <li>– на высоком уровне принципы и пути создания новых оптоэлектронных приборов.</li> </ul> <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– на высоком уровне подбирать оборудование и комплектующие, необходимые для проведения исследований;</li> <li>– на высоком уровне разрабатывать методики исследований и проводить исследования;</li> <li>– на высоком уровне формировать задачи для выявления принципов и путей создания новых оптических и оптико-электронных приборов и комплексов;</li> <li>– на высоком уровне проводить экспериментальные исследования для создания новых оптико-электронных оптико-физических и спектральных приборов.</li> </ul> <p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– на высоком уровне навыками обработки и анализа результатов исследований;</li> <li>– на высоком уровне навыками составления отчёта о проведённых исследованиях;</li> <li>– на высоком уровне обработкой и анализом результаты исследований;</li> <li>– на высоком уровне навыками обработки и анализа результатов исследований, а также оставления отчётов о проведённых исследованиях;</li> <li>– на высоком уровне опытом формирования задач для выявления принципов и путей создания новых оптико-электронных оптико-физических и спектральных приборов, разработкой методики исследований, проведением исследований, обработкой и анализом результатов исследований.</li> </ul>	
	<p><b>БАЗОВЫЙ</b></p>	<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– на достаточном уровне принципы и пути создания новых лазерных оптических и оптоэлектронных приборов на основе</li> </ul>	<p>4</p>

		<p>применения современных оптических голографических материалов и элементов;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– на достаточном уровне формировать задачи для выявления принципов и путей создания новых оптических и оптико-электронных приборов и комплексов;</li> <li>– на достаточном уровне принципы и пути создания новых оптических и оптико-электронных приборов и комплексов;</li> <li>– на достаточном уровне принципы и пути создания новых лазерных оптических и оптоэлектронных приборов систем вооружения;</li> <li>– на достаточном уровне основы проведения исследований;</li> <li>– на достаточном уровне интерферометрию, дифракционные и поляризационные эффекты, элементную базу оптических систем и оптико-электронных оптико-физических и спектральных приборов различного назначения.</li> </ul> <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– на достаточном уровне подбирать оборудование и комплектующие, необходимые для проведения исследований;</li> <li>– на достаточном уровне разрабатывать методики исследований и проводить исследования;</li> <li>– на достаточном уровне формировать задачи для выявления принципов и путей создания новых оптических и оптико-электронных приборов и комплексов;</li> <li>– на достаточном уровне проводить экспериментальные исследования для создания новых оптико-электронных оптико-физических и спектральных приборов.</li> </ul> <p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– на достаточном уровне навыками обработки и анализа результатов исследований;</li> <li>– на достаточном уровне навыками составления отчёта о проведённых исследованиях;</li> <li>– на достаточном уровне обработкой и анализом результаты исследований;</li> <li>– на достаточном уровне навыками обработки и анализа результатов исследований, а также оставления отчётов о проведённых исследованиях;</li> <li>– на достаточном уровне опытом формирования задач для выявления принципов и</li> </ul>	
--	--	---	--

		путей создания новых оптико-электронных оптико-физических и спектральных приборов, разработкой методики исследований, проведением исследований, обработкой и анализом результатов исследований.	
	<b>ПОРОГОВЫЙ</b>	<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– на допустимом уровне принципы и пути создания новых лазерных оптических и оптоэлектронных приборов на основе применения современных оптических голографических материалов и элементов;</li> <li>– на допустимом уровне формировать задачи для выявления принципов и путей создания новых оптических и оптико-электронных приборов и комплексов;</li> <li>– на допустимом уровне принципы и пути создания новых оптических и оптико-электронных приборов и комплексов;</li> <li>– на допустимом уровне принципы и пути создания новых лазерных оптических и оптоэлектронных приборов систем вооружения;</li> <li>– на допустимом уровне основы проведения исследований;</li> <li>– на допустимом уровне интерферометрию, дифракционные и поляризационные эффекты, элементную базу оптических систем и оптико-электронных оптико-физических и спектральных приборов различного назначения.</li> </ul> <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– на допустимом уровне подбирать оборудование и комплектующие, необходимые для проведения исследований;</li> <li>– на допустимом уровне разрабатывать методики исследований и проводить исследования;</li> <li>– на допустимом уровне формировать задачи для выявления принципов и путей создания новых оптических и оптико-электронных приборов и комплексов;</li> <li>– на допустимом уровне проводить экспериментальные исследования для создания новых оптико-электронных оптико-физических и спектральных приборов.</li> </ul> <p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– на допустимом уровне навыками обработки и анализа результатов исследований;</li> </ul>	3

		<ul style="list-style-type: none"> <li>– на допустимом уровне навыками составления отчёта о проведённых исследованиях;</li> <li>– на допустимом уровне обработкой и анализом результаты исследований;</li> <li>– на допустимом уровне навыками обработки и анализа результатов исследований, а также оставления отчётов о проведённых исследованиях.</li> </ul>	
ПК-4 способностью к разработке структурных и функциональных схем оптических и оптико-электронных приборов, систем и комплексов с определением их физических принципов действия, структур и установлением технических требований на отдельные блоки и элементы	<b>ПОВЫШЕННЫЙ</b>	<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– на высоком уровне роль оптической системы в обеспечении технических характеристик оптических и оптико-электронных приборов, систем и комплексов;</li> <li>– на высоком уровне назначение, принципы работы основных типов оптических систем, лежащих в основе современных оптических и оптико-электронных приборов, систем и комплексов;</li> <li>– на высоком уровне физическую сущность основных оптических характеристик и требования к отдельным элементам схем;</li> <li>– на высоком уровне роль оптических голографических и дифракционных оптических элементов и материалов, их назначение и принципы работы в составе современных оптических и оптико-электронных приборов, систем и комплексов;</li> <li>– на высоком уровне принципы действия и структурно-функциональные схемы современных оптических и оптико-электронных приборов, систем и комплексов, физические принципы действия отдельных блоков и элементов и обоснование технических требований на них;</li> <li>– на высоком уровне как определить перечень проблем в области получения, хранения и обработки информации с использованием оптических и оптико-электронных приборов и систем;</li> <li>– на высоком уровне особенности разработки технологических процессов на основе аналогичных решений и методом синтеза;</li> <li>– на высоком уровне основные принципы, способы, методы и средства получения, хранения и обработки информации с использованием оптических и оптико-электронных приборов и систем, а также технологии получения, хранения и обработки</li> </ul>	5

		<p>информации с использованием оптических и оптико-электронных приборов и систем;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– на высоком уровне роль оптической лазерной системы в обеспечении технических характеристик лазерных оптических и оптико-электронных приборов систем вооружения;</li> <li>– на высоком уровне назначение, принципы работы основных типов лазерных оптических систем, лежащих в основе современных оптических и оптико-электронных приборов, систем и комплексов;</li> <li>– на высоком уровне физическую сущность основных оптических характеристик и требования к отдельным элементам схем.</li> <li>– на высоком уровне основы разработки и исследования новых способов и принципов функционирования оптических и оптико-электронных приборов и систем получения и обработки информации;</li> <li>– на высоком уровне оптические устройства различного назначения, оптические измерительные устройства и комплексы, математические и компьютерные модели, программные модули;</li> <li>– на высоком уровне роль оптико-электронных приборов в гражданских системах и системах вооружения;</li> <li>– на высоком уровне назначение, принципы работы основных типов оптоэлектронных систем, лежащих в основе современных оптико-электронных приборов, систем и комплексов;</li> <li>– на высоком уровне компьютерные методы проектирования оптических систем и элементов оптических и оптико-электронных приборов, систем и комплексов;</li> <li>– на высоком уровне основные способы крепления, используемые в оптическом приборостроении;</li> <li>– на высоком уровне процесс разработки конструкторской документации;</li> <li>– на высоком уровне особенности формирования конструкции оптического прибора в зависимости от его назначения и от условий работы прибора;</li> <li>– на высоком уровне основы автоматизации процесса конструирования;</li> </ul>	
--	--	---	--

		<p>– на высоком уровне основы информационной поддержки жизненного цикла изделия; представление об общей концепции работы в средах САПР;</p> <p>– на высоком уровне способы и средства реализации информационной поддержки жизненного цикла изделия;</p> <p>– на высоком уровне принципы организации процесса проектирования оптических приборов (изделий) в концепции информационной поддержки жизненного цикла изделия;</p> <p>– на высоком уровне физические основы функционирования устройств и систем военного назначения.</p> <p>Уметь:</p> <p>– на высоком уровне осуществлять структурно-функциональный анализ и синтез оптических систем современных оптических и оптико-электронных приборов, систем и комплексов, выявлять зависимости между параметрами элементов оптических систем различных типов;</p> <p>– на высоком уровне осуществлять структурно-функциональный анализ и синтез оптоэлектронных систем с использованием современных оптических элементов и материалов с применением голографических и дифракционных оптических элементов;</p> <p>– на высоком уровне осуществлять поиск имеющихся технологий получения, хранения и обработки информации с использованием оптических и оптико-электронных приборов и систем;</p> <p>– на высоком уровне проводить сравнительный анализ изделий-аналогов и выявлять новые способы получения, хранения и обработки информации с использованием оптических и оптико-электронных приборов и систем на основе разрабатываемых конкурентоспособных технологий;</p> <p>– на высоком уровне разрабатывать структурные и функциональные схемы отдельных блоков оптических приборов, и осуществлять поиск технологий-аналогов получения исходных деталей приборов;</p> <p>– на высоком уровне осуществлять структурно-функциональный анализ и синтез лазерных оптических систем современных оптических и оптико-электронных приборов, систем и комплексов, выявлять</p>	
--	--	--	--

		<p>зависимости между параметрами элементов оптических систем вооружения;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– на высоком уровне разрабатывать конкурентоспособные технологии получения, хранения и обработки информации с использованием оптических и оптико-электронных приборов и систем;</li> <li>– на высоком уровне применять компьютерные методы для проектирования оптических систем и элементов оптических и оптико-электронных приборов, систем и комплексов;</li> <li>– на высоком уровне разрабатывать конструкцию крепления узлов оптических приборов;</li> <li>– выпускать соответствующую конструкторскую документацию, необходимую для создания оптического прибора.</li> <li>– на высоком уровне оформлять проектно-конструкторскую документацию на оптический прибор;</li> <li>– на высоком уровне организовать работу в системах информационной поддержки жизненного цикла изделия;</li> <li>– на высоком уровне пользоваться современными средами автоматизированного проектирования и конструирования;</li> <li>– на высоком уровне системами информационной поддержки жизненного цикла изделия;</li> <li>– на высоком уровне разрабатывать и исследовать принципы функционирования устройств и систем военного назначения.</li> </ul> <p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– на высоком уровне опытом обоснования требований к оптическим схемам (и их элементам) оптических и оптико-электронных приборов, систем и комплексов;</li> <li>– на высоком уровне опытом обоснования требований к лазерным оптическим схемам (и их элементам) оптических и оптико-электронных приборов, систем вооружения;</li> <li>– на высоком уровне опытом обоснования требований к голографическим и дифракционным оптическим элементам;</li> <li>– на высоком уровне опытом разработки структурных и функциональных схем оптических и оптико-электронных приборов, систем и комплексов с обоснованием требований к отдельным блокам и элементам;</li> </ul>	
--	--	--	--

		<ul style="list-style-type: none"> <li>– на высоком уровне навыками разработки и исследования новых способов и принципов функционирования оптических и оптико-электронных приборов и систем получения, хранения и обработки информации;</li> <li>– на высоком уровне навыками разработки схем деления и схем сборки отдельных блоков оптических приборов;</li> <li>– на высоком уровне навыком определения перечня проблем в области получения и обработки информации с использованием оптических и оптико-электронных приборов и систем;</li> <li>– на высоком уровне опытом проведения сравнительного анализа изделий-аналогов, выявления новых способов получения, хранения и обработки информации с использованием оптических и оптико-электронных приборов и систем на основе разрабатываемых конкурентоспособных технологий;</li> <li>– на высоком уровне опытом разработки оптических систем и элементов оптических и оптико-электронных приборов, систем и комплексов компьютерными методами;</li> <li>– на высоком уровне навыками работы с современными средствами выпуска конструкторской документации;</li> <li>– на высоком уровне навыками работы в различных современных пакетах программ, предназначенных для разработки конструкторской документации, управления данными об изделии;</li> <li>– на высоком уровне современными методами и подходами при разработке и эксплуатации устройств и систем военного назначения.</li> </ul>	
	<p><b>БАЗОВЫЙ</b></p>	<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– на достаточном уровне роль оптической системы в обеспечении технических характеристик оптических и оптико-электронных приборов, систем и комплексов;</li> <li>– на достаточном уровне назначение, принципы работы основных типов оптических систем, лежащих в основе современных оптических и оптико-электронных приборов, систем и комплексов;</li> <li>– на достаточном уровне физическую сущность основных оптических характеристик и требования к отдельным элементам схем;</li> </ul>	<p>4</p>

		<ul style="list-style-type: none"> <li>– на достаточном уровне роль оптических голографических и дифракционных оптических элементов и материалов, их назначение и принципы работы в составе современных оптических и оптико-электронных приборов, систем и комплексов;</li> <li>– на достаточном уровне принципы действия и структурно-функциональные схемы современных оптических и оптико-электронных приборов, систем и комплексов, физические принципы действия отдельных блоков и элементов и обоснование технических требований на них;</li> <li>– на достаточном уровне как определить перечень проблем в области получения, хранения и обработки информации с использованием оптических и оптико-электронных приборов и систем;</li> <li>– на достаточном уровне особенности разработки технологических процессов на основе аналогичных решений и методом синтеза;</li> <li>– на достаточном уровне основные принципы, способы, методы и средства получения, хранения и обработки информации с использованием оптических и оптико-электронных приборов и систем, а также технологии получения, хранения и обработки информации с использованием оптических и оптико-электронных приборов и систем;</li> <li>– на достаточном уровне роль оптической лазерной системы в обеспечении технических характеристик лазерных оптических и оптико-электронных приборов систем вооружения;</li> <li>– на достаточном уровне назначение, принципы работы основных типов лазерных оптических систем, лежащих в основе современных оптических и оптико-электронных приборов, систем и комплексов;</li> <li>– на достаточном уровне физическую сущность основных оптических характеристик и требования к отдельным элементам схем.</li> <li>– на достаточном уровне основы разработки и исследования новых способов и принципов функционирования оптических и оптико-электронных приборов и систем получения и обработки информации;</li> <li>– на достаточном уровне оптические</li> </ul>	
--	--	--	--

		<p>устройства различного назначения, оптические измерительные устройства и комплексы, математические и компьютерные модели, программные модули;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– на достаточном уровне роль оптико-электронных приборов в гражданских системах и системах вооружения;</li> <li>– на достаточном уровне назначение, принципы работы основных типов оптоэлектронных систем, лежащих в основе современных оптико-электронных приборов, систем и комплексов;</li> <li>– на достаточном уровне компьютерные методы проектирования оптических систем и элементов оптических и оптико-электронных приборов, систем и комплексов;</li> <li>– на достаточном уровне основные способы крепления, используемые в оптическом приборостроении;</li> <li>– на достаточном уровне процесс разработки конструкторской документации;</li> <li>– на достаточном уровне особенности формирования конструкции оптического прибора в зависимости от его назначения и от условий работы прибора;</li> <li>– на достаточном уровне основы автоматизации процесса конструирования;</li> <li>– на достаточном уровне основы информационной поддержки жизненного цикла изделия; представление об общей концепции работы в средах САПР;</li> <li>– на достаточном уровне способы и средства реализации информационной поддержки жизненного цикла изделия.</li> </ul> <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– на достаточном уровне осуществлять структурно-функциональный анализ и синтез оптических систем современных оптических и оптико-электронных приборов, систем и комплексов, выявлять зависимости между параметрами элементов оптических систем различных типов;</li> <li>– на достаточном уровне осуществлять структурно-функциональный анализ и синтез оптоэлектронных систем с использованием современных оптических элементов и материалов с применением голографических и дифракционных оптических элементов;</li> <li>– на достаточном уровне осуществлять поиск имеющихся технологий получения,</li> </ul>	
--	--	---	--

		<p>хранения и обработки информации с использованием оптических и оптико-электронных приборов и систем;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– на достаточном уровне проводить сравнительный анализ изделий-аналогов и выявлять новые способы получения, хранения и обработки информации с использованием оптических и оптико-электронных приборов и систем на основе разрабатываемых конкурентоспособных технологий;</li> <li>– на достаточном уровне разрабатывать структурные и функциональные схемы отдельных блоков оптических приборов, и осуществлять поиск технологий-аналогов получения исходных деталей приборов;</li> <li>– на достаточном уровне осуществлять структурно-функциональный анализ и синтез лазерных оптических систем современных оптических и оптико-электронных приборов, систем и комплексов, выявлять зависимости между параметрами элементов оптических систем вооружения;</li> <li>– на достаточном уровне разрабатывать конкурентоспособные технологии получения, хранения и обработки информации с использованием оптических и оптико-электронных приборов и систем;</li> <li>– на достаточном уровне применять компьютерные методы для проектирования оптических систем и элементов оптических и оптико-электронных приборов, систем и комплексов;</li> <li>– на достаточном уровне разрабатывать конструкцию крепления узлов оптических приборов;</li> <li>– на достаточном уровне выпускать соответствующую конструкторскую документацию, необходимую для создания оптического прибора.</li> <li>– на достаточном уровне оформлять проектно-конструкторскую документацию на оптический прибор;</li> <li>– на достаточном уровне организовать работу в системах информационной поддержки жизненного цикла изделия;</li> <li>– на достаточном уровне пользоваться современными средами автоматизированного проектирования и конструирования;</li> <li>– на достаточном уровне системами информационной поддержки жизненного цикла изделия;</li> </ul>	
--	--	--	--

		<p>– на достаточном уровне разрабатывать и исследовать принципы функционирования устройств и систем военного назначения.</p> <p>Владеть:</p> <p>– на достаточном уровне опытом обоснования требований к оптическим схемам (и их элементам) оптических и оптико-электронных приборов, систем и комплексов;</p> <p>– на достаточном уровне опытом обоснования требований к лазерным оптическим схемам (и их элементам) оптических и оптико-электронных приборов, систем вооружения;</p> <p>– на достаточном уровне опытом обоснования требований к голографическим и дифракционным оптическим элементам;</p> <p>– на достаточном уровне на достаточном уровне опытом разработки структурных и функциональных схем оптических и оптико-электронных приборов, систем и комплексов с обоснованием требований к отдельным блокам и элементам;</p> <p>– на достаточном уровне навыками разработки и исследования новых способов и принципов функционирования оптических и оптико-электронных приборов и систем получения, хранения и обработки информации;</p> <p>– на достаточном уровне навыками разработки схем деления и схем сборки отдельных блоков оптических приборов;</p> <p>– на достаточном уровне навыком определения перечня проблем в области получения и обработки информации с использованием оптических и оптико-электронных приборов и систем;</p> <p>– на достаточном уровне опытом проведения сравнительного анализа изделий-аналогов, выявления новых способов получения, хранения и обработки информации с использованием оптических и оптико-электронных приборов и систем на основе разрабатываемых конкурентоспособных технологий;</p> <p>– на достаточном уровне опытом разработки оптических систем и элементов оптических и оптико-электронных приборов, систем и комплексов компьютерными методами;</p> <p>– на достаточном уровне навыками ра-</p>	
--	--	---	--

		<p>боты с современными средствами выпуска конструкторской документации;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– на достаточном уровне навыками работы в различных современных пакетах программ, предназначенных для разработки конструкторской документации, управления данными об изделии;</li> <li>– на достаточном уровне современными методами и подходами при разработке и эксплуатации устройств и систем военного назначения.</li> </ul>	
	<b>ПОРОГОВЫЙ</b>	<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– на допустимом уровне роль оптической системы в обеспечении технических характеристик оптических и оптико-электронных приборов, систем и комплексов;</li> <li>– на допустимом уровне назначение, принципы работы основных типов оптических систем, лежащих в основе современных оптических и оптико-электронных приборов, систем и комплексов;</li> <li>– на допустимом уровне физическую сущность основных оптических характеристик и требования к отдельным элементам схем;</li> <li>– на допустимом уровне роль оптических голографических и дифракционных оптических элементов и материалов, их назначение и принципы работы в составе современных оптических и оптико-электронных приборов, систем и комплексов;</li> <li>– на допустимом уровне принципы действия и структурно-функциональные схемы современных оптических и оптико-электронных приборов, систем и комплексов, физические принципы действия отдельных блоков и элементов и обоснование технических требований на них;</li> <li>– на допустимом уровне как определить перечень проблем в области получения, хранения и обработки информации с использованием оптических и оптико-электронных приборов и систем;</li> <li>– на допустимом уровне особенности разработки технологических процессов на основе аналогичных решений и методом синтеза;</li> <li>– на допустимом уровне основные принципы, способы, методы и средства получения, хранения и обработки информации с использованием оптических и оптико-электронных приборов и систем, а также</li> </ul>	3

		<p>технологии получения, хранения и обработки информации с использованием оптических и оптико-электронных приборов и систем;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– на допустимом уровне роль оптической лазерной системы в обеспечении технических характеристик лазерных оптических и оптико-электронных приборов систем вооружения;</li> <li>– на допустимом уровне назначение, принципы работы основных типов лазерных оптических систем, лежащих в основе современных оптических и оптико-электронных приборов, систем и комплексов;</li> <li>– на допустимом уровне физическую сущность основных оптических характеристик и требования к отдельным элементам схем.</li> <li>– на допустимом уровне основы разработки и исследования новых способов и принципов функционирования оптических и оптико-электронных приборов и систем получения и обработки информации;</li> <li>– на допустимом уровне оптические устройства различного назначения, оптические измерительные устройства и комплексы, математические и компьютерные модели, программные модули;</li> <li>– на допустимом уровне роль оптико-электронных приборов в гражданских системах и системах вооружения;</li> <li>– на допустимом уровне назначение, принципы работы основных типов оптико-электронных систем, лежащих в основе современных оптико-электронных приборов, систем и комплексов;</li> <li>– на допустимом уровне компьютерные методы проектирования оптических систем и элементов оптических и оптико-электронных приборов, систем и комплексов;</li> <li>– на допустимом уровне основные способы крепления, используемые в оптическом приборостроении;</li> <li>– на допустимом уровне процесс разработки конструкторской документации;</li> <li>– на допустимом уровне особенности формирования конструкции оптического прибора в зависимости от его назначения и от условий работы прибора;</li> <li>– на допустимом уровне основы автоматизации процесса конструирования;</li> </ul>	
--	--	---	--

		<p>– на допустимом уровне основы информационной поддержки жизненного цикла изделия; представление об общей концепции работы в средах САПР;</p> <p>– на допустимом уровне способы и средства реализации информационной поддержки жизненного цикла изделия.</p> <p>Уметь:</p> <p>– на допустимом уровне осуществлять структурно-функциональный анализ и синтез оптических систем современных оптических и оптико-электронных приборов, систем и комплексов, выявлять зависимости между параметрами элементов оптических систем различных типов;</p> <p>– на допустимом уровне осуществлять структурно-функциональный анализ и синтез оптоэлектронных систем с использованием современных оптических элементов и материалов с применением голографических и дифракционных оптических элементов;</p> <p>– на допустимом уровне осуществлять поиск имеющихся технологий получения, хранения и обработки информации с использованием оптических и оптико-электронных приборов и систем;</p> <p>– на допустимом уровне проводить сравнительный анализ изделий-аналогов и выявлять новые способы получения, хранения и обработки информации с использованием оптических и оптико-электронных приборов и систем на основе разрабатываемых конкурентоспособных технологий;</p> <p>– на допустимом уровне разрабатывать структурные и функциональные схемы отдельных блоков оптических приборов, и осуществлять поиск технологий-аналогов получения исходных деталей приборов;</p> <p>– на допустимом уровне осуществлять структурно-функциональный анализ и синтез лазерных оптических систем современных оптических и оптико-электронных приборов, систем и комплексов, выявлять зависимости между параметрами элементов оптических систем вооружения;</p> <p>– на допустимом уровне разрабатывать конкурентоспособные технологии получения, хранения и обработки информации</p>	
--	--	---	--

		<p>с использованием оптических и оптико-электронных приборов и систем;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– на допустимом уровне применять компьютерные методы для проектирования оптических систем и элементов оптических и оптико-электронных приборов, систем и комплексов;</li> <li>– на допустимом уровне разрабатывать конструкцию крепления узлов оптических приборов;</li> <li>– на допустимом уровне выпускать соответствующую конструкторскую документацию, необходимую для создания оптического прибора.</li> <li>– на допустимом уровне оформлять проектно-конструкторскую документацию на оптический прибор;</li> <li>– на допустимом уровне организовать работу в системах информационной поддержки жизненного цикла изделия;</li> <li>– на допустимом уровне пользоваться современными средами автоматизированного проектирования и конструирования.</li> </ul> <p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– на допустимом уровне опытом обоснования требований к оптическим схемам (и их элементам) оптических и оптико-электронных приборов, систем и комплексов;</li> <li>– на допустимом уровне опытом обоснования требований к лазерным оптическим схемам (и их элементам) оптических и оптико-электронных приборов, систем вооружения;</li> <li>– на допустимом уровне опытом обоснования требований к голографическим и дифракционным оптическим элементам;</li> <li>– на допустимом уровне опытом разработки структурных и функциональных схем оптических и оптико-электронных приборов, систем и комплексов с обоснованием требований к отдельным блокам и элементам;</li> <li>– на допустимом уровне навыками разработки и исследования новых способов и принципов функционирования оптических и оптико-электронных приборов и систем получения, хранения и обработки информации;</li> <li>– на допустимом уровне навыками разработки схем деления и схем сборки отдельных блоков оптических приборов;</li> </ul>	
--	--	--	--

		<ul style="list-style-type: none"> <li>– на допустимом уровне навыком определения перечня проблем в области получения и обработки информации с использованием оптических и оптико-электронных приборов и систем;</li> <li>– на допустимом уровне опытом проведения сравнительного анализа изделий-аналогов, выявления новых способов получения, хранения и обработки информации с использованием оптических и оптико-электронных приборов и систем на основе разрабатываемых конкурентоспособных технологий;</li> <li>– на допустимом уровне опытом разработки оптических систем и элементов оптических и оптико-электронных приборов, систем и комплексов компьютерными методами;</li> <li>– на допустимом уровне навыками работы с современными средствами выпуска конструкторской документации.</li> </ul>	
ПК-5 способностью к оценке технологичности конструкторских решений, разработке технологических процессов сборки, юстировки и контроля оптических, оптико-электронных, лазерных, механических блоков, узлов и деталей	<b>ПОВЫШЕННЫЙ</b>	<p><b>Знать:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– на высоком уровне основные принципы конструирования и современные методы разработки голографических и дифракционных оптических элементов;</li> <li>– на высоком уровне принципы анализа и оценки технологичности конструкции изделий, а также основные этапы разработки технологических процессов сборки, контроля и производства оптико-механических деталей резанием.</li> </ul> <p><b>Уметь:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– на высоком уровне разрабатывать элементы структурных, функциональных схем современных оптических и оптико-электронных приборов систем вооружения с использованием голографических и дифракционных оптических элементов;</li> <li>– на высоком уровне отрабатывать чертежи и конструкции оптико-механических изделий на технологичность, включая её оценку; разрабатывать и оформлять технологические процессы изготовления деталей и сборочных единиц оптических и оптико-механических приборов.</li> </ul> <p><b>Владеть:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– на высоком уровне навыками оценки технологичности голографических изделий;</li> <li>– на высоком уровне навыками оценки</li> </ul>	5

		технологичности конструкции деталей и узлов оптико-механических приборов по заданной методике.	
	<b>БАЗОВЫЙ</b>	<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– на достаточном уровне основные принципы конструирования и современные методы разработки голографических и дифракционных оптических элементов.</li> </ul> <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– на достаточном уровне разрабатывать элементы структурных, функциональных схем современных оптических и оптико-электронных приборов систем вооружения с использованием голографических и дифракционных оптических элементов;</li> <li>– на достаточном уровне обрабатывать чертежи и конструкции оптико-механических изделий на технологичность, включая её оценку; разрабатывать и оформлять технологические процессы изготовления деталей и сборочных единиц оптических и оптико-механических приборов.</li> </ul> <p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– на достаточном уровне навыками оценки технологичности голографических изделий;</li> <li>– на достаточном уровне навыками оценки технологичности конструкции деталей и узлов оптико-механических приборов по заданной методике.</li> </ul>	4
	<b>ПОРОГОВЫЙ</b>	<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– на допустимом уровне основные принципы конструирования и современные методы разработки голографических и дифракционных оптических элементов.</li> </ul> <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– на допустимом уровне разрабатывать элементы структурных, функциональных схем современных оптических и оптико-электронных приборов систем вооружения с использованием голографических и дифракционных оптических элементов.</li> </ul> <p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– на допустимом уровне навыками оценки технологичности голографических изделий;</li> <li>– на допустимом уровне навыками оценки технологичности конструкции деталей и узлов оптико-механических приборов по</li> </ul>	3

<p>ПК-6 способностью к разработке, конструированию, узлов, блоков, приборов и систем оптических и оптико-электронных приборов, систем и комплексов, в том числе для задач оборонно-промышленного комплекса, с использованием средств компьютерного проектирования и проведения проектных расчетов; к сопровождению производства оплотехники на всех этапах жизненного цикла</p>	<p><b>ПОВЫШЕННЫЙ</b></p>	<p>заданной методике.</p> <p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– на высоком уровне основные принципы конструирования и современные методы разработки оптико-электронных приборов военно-технического назначения;</li> <li>– на высоком уровне принципы и порядок сопровождения производства изделий военно-технического назначения на всех этапах жизненного цикла;</li> <li>– на высоком уровне основные принципы конструирования и современные методы разработки лазерных оптико-электронных приборов систем вооружения;</li> <li>– на высоком уровне основы разработки структурных, функциональных схем современных оптических и оптико-электронных приборов военного назначения;</li> <li>– на высоком уровне основные принципы конструирования и современные методы разработки спектральных приборов военно-технического назначения;</li> <li>– на высоком уровне средства компьютерного проектирования для расчета устройств и систем военного назначения.</li> </ul> <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– на высоком уровне разрабатывать структурные, функциональные схемы современных оптических и оптико-электронных приборов военного назначения;</li> <li>– на высоком уровне разрабатывать оптические системы современных оптических и оптико-электронных приборов военного назначения;</li> <li>– на высоком уровне разрабатывать конструкции оптических и оптико-электронных приборов военно-технического назначения и их элементов;</li> <li>– на высоком уровне разрабатывать элементы структурных, функциональных схем современных лазерных оптических и оптико-электронных приборов систем вооружения;</li> <li>– на высоком уровне разрабатывать принципиальные оптические системы современных лазерных оптических и оптико-электронных приборов систем вооружения;</li> <li>– на высоком уровне конструировать и разрабатывать спектральные приборы военно-технического назначения;</li> </ul>	<p>5</p>
---	--------------------------	---	----------

		<ul style="list-style-type: none"> <li>– на высоком уровне разрабатывать элементы структурных, функциональных схем современных оптических и оптико-электронных приборов;</li> <li>– на высоком уровне разрабатывать принципиальные оптические системы современных оптико-электронных приборов;</li> <li>– на высоком уровне выявлять основные принципы конструирования и современные методы разработки оптико-электронных приборов военно-технического назначения;</li> <li>– на высоком уровне разрабатывать и конструировать узлы и блоки приборов военного назначения.</li> </ul> <p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– на высоком уровне опытом разработки конструкций оптических и оптико-электронных приборов военно-технического назначения и их элементов;</li> <li>– на высоком уровне навыками осуществления и сопровождения производства изделий военно-технического назначения на всех этапах жизненного цикла;</li> <li>– на высоком уровне навыками сопровождения производства оптико-электронных приборов на всех этапах жизненного цикла;</li> <li>– на высоком уровне навыком выявления основных принципов конструирования и современными методами разработки оптико-электронных приборов военно-технического назначения;</li> <li>– на высоком уровне навыком конструирования спектральных приборов военно-технического назначения с использованием средств компьютерного проектирования и проведения проектных расчетов; к сопровождению производства оптоэлектроники на всех этапах жизненного цикла;</li> <li>– на высоком уровне навыком разработки структурных, функциональных схем современных оптических и оптико-электронных приборов военного назначения.</li> </ul>	
	<p><b>БАЗОВЫЙ</b></p>	<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– на достаточном уровне основные принципы конструирования и современные методы разработки оптико-электронных приборов военно-технического назначения;</li> </ul>	<p>4</p>

		<ul style="list-style-type: none"> <li>– на достаточном уровне принципы и порядок сопровождения производства изделий военно-технического назначения на всех этапах жизненного цикла;</li> <li>– на достаточном уровне основные принципы конструирования и современные методы разработки лазерных оптико-электронных приборов систем вооружения;</li> <li>– на достаточном уровне основы разработки структурных, функциональных схем современных оптических и оптико-электронных приборов военного назначения;</li> <li>– на достаточном уровне основные принципы конструирования и современные методы разработки спектральных приборов военно-технического назначения.</li> </ul> <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– на достаточном уровне разрабатывать структурные, функциональные схемы современных оптических и оптико-электронных приборов военного назначения;</li> <li>– на достаточном уровне разрабатывать оптические системы современных оптических и оптико-электронных приборов военного назначения;</li> <li>– на достаточном уровне разрабатывать конструкции оптических и оптико-электронных приборов военно-технического назначения и их элементов;</li> <li>– на достаточном уровне разрабатывать элементы структурных, функциональных схем современных лазерных оптических и оптико-электронных приборов систем вооружения;</li> <li>– на достаточном уровне разрабатывать принципиальные оптические системы современных лазерных оптических и оптико-электронных приборов систем вооружения;</li> <li>– на достаточном уровне конструировать и разрабатывать спектральные приборы военно-технического назначения;</li> <li>– на достаточном уровне разрабатывать элементы структурных, функциональных схем современных оптических и оптико-электронных приборов;</li> <li>– на достаточном уровне разрабатывать принципиальные оптические системы современных оптико-электронных приборов.</li> </ul>	
--	--	--	--

		<p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– на достаточном уровне опытом разработки конструкций оптических и оптико-электронных приборов военно-технического назначения и их элементов;</li> <li>– на достаточном уровне навыками осуществления и сопровождения производства изделий военно-технического назначения на всех этапах жизненного цикла;</li> <li>– на достаточном уровне навыками сопровождения производства оптико-электронных приборов на всех этапах жизненного цикла;</li> <li>– на достаточном уровне навыком выявления основных принципов конструирования и современными методами разработки оптико-электронных приборов военно-технического назначения;</li> <li>– на достаточном уровне навыком конструирования спектральных приборов военно-технического назначения с использованием средств компьютерного проектирования и проведения проектных расчетов; к сопровождению производства опто-техники на всех этапах жизненного цикла;</li> <li>– на достаточном уровне навыком разработки структурных, функциональных схем современных оптических и оптико-электронных приборов военного назначения.</li> </ul>	
	<p><b>ПОРОГОВЫЙ</b></p>	<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– на допустимом уровне основные принципы конструирования и современные методы разработки оптико-электронных приборов военно-технического назначения;</li> <li>– на допустимом уровне принципы и порядок сопровождения производства изделий военно-технического назначения на всех этапах жизненного цикла;</li> <li>– на допустимом уровне основные принципы конструирования и современные методы разработки лазерных оптико-электронных приборов систем вооружения;</li> <li>– на допустимом уровне основы разработки структурных, функциональных схем современных оптических и оптико-электронных приборов военного назначения;</li> <li>– на допустимом уровне основные принципы конструирования и современные методы разработки спектральных приборов военно-технического назначения.</li> </ul>	<p>3</p>

		<p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– на допустимом уровне разрабатывать структурные, функциональные схемы современных оптических и оптико-электронных приборов военного назначения;</li> <li>– на допустимом уровне разрабатывать оптические системы современных оптических и оптико-электронных приборов военного назначения;</li> <li>– на допустимом уровне разрабатывать конструкции оптических и оптико-электронных приборов военно-технического назначения и их элементов;</li> <li>– на допустимом уровне разрабатывать элементы структурных, функциональных схем современных лазерных оптических и оптико-электронных приборов систем вооружения;</li> <li>– на допустимом уровне разрабатывать принципиальные оптические системы современных лазерных оптических и оптико-электронных приборов систем вооружения;</li> <li>– на допустимом уровне конструировать и разрабатывать спектральные приборы военно-технического назначения;</li> <li>– на допустимом уровне разрабатывать элементы структурных, функциональных схем современных оптических и оптико-электронных приборов;</li> <li>– на допустимом уровне разрабатывать принципиальные оптические системы современных оптико-электронных приборов.</li> </ul> <p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– на допустимом уровне опытом разработки конструкций оптических и оптико-электронных приборов военно-технического назначения и их элементов;</li> <li>– на допустимом уровне навыками осуществления и сопровождения производства изделий военно-технического назначения на всех этапах жизненного цикла;</li> <li>– на допустимом уровне навыками сопровождения производства оптико-электронных приборов на всех этапах жизненного цикла;</li> <li>– на допустимом уровне навыком выявления основных принципов конструирования и современными методами разра-</li> </ul>	
--	--	--	--

		ботки оптико-электронных приборов военнотехнического назначения; – на допустимом уровне навыком конструирования спектральных приборов военнотехнического назначения с использованием средств компьютерного проектирования и проведения проектных расчетов; к сопровождению производства оптоэлектронной техники на всех этапах жизненного цикла.	
--	--	---	--

#### 4 МЕСТО ГОСУДАРСТВЕННОЙ ИТОГОВОЙ АТТЕСТАЦИИ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Государственная итоговая аттестация входит в Блок 3 «Государственная итоговая аттестация» основной образовательной программы высшего образования – программ магистратуры федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 12.04.02 Оптика, профиль «Военная оптика».

Государственная итоговая аттестация проводится на 2-м курсе в 4-м семестре и включает в себя защиту ВКР.

Матрица поэтапного формирования компетенций, отражающая междисциплинарные связи, приведена в общей характеристике ООП по направлению подготовки.

#### 5 МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ ПО ПОДГОТОВКЕ К ГОСУДАРСТВЕННОЙ ИТОГОВОЙ АТТЕСТАЦИИ

##### 5.1 Требования к ВКР и методические рекомендации по подготовке ВКР

ВКР является важным этапом учебного процесса, направленным на подготовку высококвалифицированных специалистов. Выполнение ВКР является комплексной проверкой подготовки обучающегося к практической деятельности, а также важнейшей формой реализации приобретенных в процессе обучения навыков творческой, самостоятельной работы. Защита ВКР является одним из видов аттестационных испытаний, предусматриваемых ГИА.

ВКР представляет собой выполненную обучающимся (несколькими обучающимися совместно) работу, демонстрирующую уровень подготовленности выпускника к самостоятельной профессиональной деятельности.

Перечень тем ВКР, утверждаемых выпускающей кафедрой и предлагаемых обучающимся, доводится до сведения обучающихся не позднее, чем за 6 месяцев до даты начала ГИА, путем передачи списка тем старосте группы.

Примерные темы ВКР по основной образовательной программы высшего образования магистратуры федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки по направлению подготовки 12.04.02 Оптика, профиль «Военная оптика»:

1. Разработка методики измерения параметров планарных волноводов оптических переключателей

2. Разработка и следование видеокамеры с жидкостной оптикой для считывания данных радужки глаза
3. Разработка и исследование многоспектрального объектива для микродронов
4. Методика и результаты расчета дальности действия тепловизионных приборов
5. Разработка спектрометра для задач авиационной промышленности
6. Разработка технологии сборки и исследования ИК вариообъектива
7. Особенности формирования топологического рисунка для МЭМС накопителя энергии
8. Разработка лабораторного процесса формирования методом фотолитографии топологического рисунка матриц нанопроволочных транзисторов
9. Исследования чувствительности продольных и поперечных наводок измерительных оптических приборов
10. Разработка технологического процесса и организации производства сборки микроскопов биологических
11. Оптический метод измерения трехмерных координат элементов поверхности объектов
12. Разработка алгоритмов энергетического расчета систем технического зрения
13. Расчет объектива с жидкостно-линзовым элементом на основе электросмачивания
14. Разработка алгоритмов информационной поддержки энергетического расчета систем технического зрения
15. Расчет вариообъектива с жидкостно-линзовой системой измерения увеличения
16. Разработка компьютерной модели для виртуальных испытаний оптико-электронных наблюдательных приборов
17. Расчет программно-технического комплекса для исследования систем технического зрения
18. Разработка интерактивной системы информационной поддержки компьютерного моделирования оптико-электронных приборов
19. Математическая модель поля температур объектов на поляризационные термограммы
20. Разработка методов автоматизации исследований систем технического зрения
21. Анализ результатов исследования приборов ночного видения
22. Анализ влияния материалов поверхности объектов в тепловизионном методе определения трехмерной формы
23. Разработка методики работы и схемы оптического четырехспектрального пирометра
24. Разработка проекта оптического планарно-волноводного газоанализатора
25. Методика и результаты анализа пирометров и тепловизоров в условиях влияния фона и атмосферы
26. Разработка двухспектральных оптических систем
27. Методология виртуальных испытаний систем технического зрения

## 28. Разработка базового набора алгоритмов цифровой обработки изображений в системах технического зрения

По письменному заявлению обучающегося (нескольких обучающихся, выполняющих ВКР совместно) кафедры может предоставить обучающемуся (обучающимся) возможность подготовки и защиты ВКР по теме, предложенной обучающимся (обучающимися), в случае обоснованности целесообразности ее разработки для практического применения в соответствующей области профессиональной деятельности или на конкретном объекте профессиональной деятельности. Для подготовки ВКР за обучающимся (несколькими обучающимися, выполняющими выпускную квалификационную работу совместно) приказом ректора СГУГиТ закрепляется руководитель ВКР из числа работников СГУГиТ и при необходимости консультант (консультанты).

В ходе подготовки ВКР решаются следующие задачи:

- самостоятельное исследование актуальных вопросов профессиональной деятельности;
- систематизация, закрепление и расширение теоретических знаний по специальным дисциплинам;
- углубление навыков ведения обучающимся самостоятельной исследовательской работы, работы с различной справочной и специальной литературой, финансовой отчетностью организаций;
- овладение методологией исследования при решении разрабатываемых в ВКР проблем;
- изучение и использование современных оптических и оптико-электронных приборов, систем и комплексов.

При выполнении ВКР обучающийся демонстрирует свою способность, опираясь на полученные знания, умения и сформированные универсальные, общепрофессиональные и профессиональные компетенции, самостоятельно решать на современном уровне задачи своей профессиональной деятельности, профессионально излагать специальную информацию, научно аргументировать и защищать свою точку зрения.

ВКР должна содержать: обоснование выбора темы исследования, анализ работанности данной проблематики в отечественной и зарубежной научной литературе, постановку цели и задач исследования. В ВКР дается последовательное и обстоятельное изложение полученных результатов и на их основе формулируются четкие выводы. В заключении ВКР должен быть представлен список использованной литературы. При необходимости в ВКР могут быть включены дополнительные материалы (графики, таблицы и т.д.), которые оформляются в виде приложений.

Выпускная квалификационная работа должна соответствовать требованиям СТО СГУГиТ 8-06-2021. Стандарт организации. Система менеджмента качества. Государственная итоговая аттестация выпускников СГУГиТ. Структура и правила оформления.

В соответствии с Положением о порядке проведения проверки письменных работ на наличие заимствований в ФГБОУ ВО «Сибирский государственный университет геосистем и технологий» оформленная ВКР должна пройти оценку на

наличие заимствований с использованием системы «Антиплагиат». При не устранении плагиата после проверки ВКР или неспособности обучающегося в силу различных причин ликвидировать плагиат в установленные положением сроки, работа не допускается к защите.

В процессе подготовки ВКР научный руководитель ВКР:

- содействует обучающемуся в выборе темы ВКР и разработке плана ее выполнения;
- оказывает помощь в выборе методики проведения исследования и организации процесса написания ВКР;
- проводит консультации по подбору нормативных документов, литературы, статистического и фактического материала;
- осуществляет систематический контроль за полнотой и качеством подготавливаемых разделов ВКР в соответствии с разработанным планом и своевременным представлением работы на кафедру;
- составляет письменный отзыв о работе;
- проводит подготовку и предварительную защиту ВКР с целью выявления готовности обучающегося к защите;
- принимает участие в защите ВКР и несет ответственность за качество представленной к защите ВКР.

При подготовке к защите ВКР, обучающемуся необходимо составить тезисы или конспект своего выступления, согласовать его с руководителем.

## 5.2 Методические рекомендации по процедуре защиты ВКР

Выпускающая кафедра обеспечивает ознакомление обучающегося с отзывом и рецензией не позднее, чем за 5 календарных дней до дня защиты ВКР. ВКР, отзыв и рецензия (рецензии) передаются в государственную экзаменационную комиссию не позднее, чем за 2 календарных дня до дня ВКР.

Для защиты рассматриваемых в работе положений, обоснования выводов можно подготовить наглядные материалы: таблицы, графики, диаграммы и обращаться к ним в ходе защиты.

Процедура защиты следующая. Председатель ГЭК или ее член знакомит присутствующих с темой работы и предоставляет слово для выступления обучающемуся. Доклад произносится свободно, своими словами, не зачитывая текст, а лишь опираясь на его положения. В выступлении следует обосновать актуальность темы, новизну рассматриваемых проблем и выводов, степень разработанности темы, кратко изложить основное содержание, выводы и рекомендации с убедительной аргументацией. При этом необходимо учитывать, что на выступление отводится не более 15 минут. В докладе не следует излагать теоретические аспекты рассматриваемого вопроса, если они не являются дискуссионными.

Рекомендуется в процессе доклада использовать заранее подготовленный наглядный графический материал (таблицы, схемы), иллюстрирующий основные положения работы. После выступления, обучающегося комиссия, а также все присутствующие задают вопросы по теме работы, представленной на защиту.

На вопросы обучающийся отвечает непосредственно после доклада. При

необходимости обучающийся может пользоваться пояснительной запиской ВКР. После ответа на вопросы предоставляется слово руководителю ВКР.

Решение ГЭК об оценке ВКР принимается на закрытом заседании с учетом отзыва руководителя, содержания вступительного слова, кругозора выпускника, его умения выступить публично, глубины ответов на вопрос.

Результат защиты определяется оценками «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно» и объявляется в тот же день после оформления в установленном порядке протоколов заседаний экзаменационной комиссии по защите ВКР.

Примерные вопросы, задаваемые при публичной защите ВКР:

- сформулируйте актуальность ВКР;
- сформулируйте цель ВКР;
- сформулируйте задачи проведенного исследования;
- определите степень разработанности проблемы;
- сформулируйте выводы по полученным результатам исследования;
- перечислите рекомендации по практической реализации полученных результатов.

Организация проведения защиты ВКР для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья определяется в соответствии с Приказом Минобрнауки России от 29.06.2015 N 636 "Об утверждении Порядка проведения государственной итоговой аттестации по образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, программам специалитета и программам магистратуры".

### 5.3 Порядок подачи и рассмотрения апелляций

Апелляция подается лично обучающимся в апелляционную комиссию не позднее следующего рабочего дня после объявления результатов государственного аттестационного испытания. Для рассмотрения апелляции секретарь государственной экзаменационной комиссии направляет в апелляционную комиссию протокол заседания государственной экзаменационной комиссии, заключение председателя государственной экзаменационной комиссии о соблюдении процедурных вопросов при проведении государственного аттестационного испытания, выпускную квалификационную работу, отзыв и рецензию (для рассмотрения апелляции по проведению защиты выпускной квалификационной работы).

Апелляция не позднее 2 рабочих дней со дня ее подачи рассматривается на заседании апелляционной комиссии, на которое приглашаются председатель государственной экзаменационной комиссии и обучающийся, подавший апелляцию. Заседание апелляционной комиссии может проводиться в отсутствие обучающегося, подавшего апелляцию, в случае его неявки на заседание апелляционной комиссии.

Решение апелляционной комиссии доводится до сведения обучающегося, подавшего апелляцию, в течение 3 рабочих дней со дня заседания апелляционной комиссии. Факт ознакомления обучающегося, подавшего апелляцию, с решением апелляционной комиссии удостоверяется подписью обучающегося.

При рассмотрении апелляции о нарушении процедуры проведения государственного аттестационного испытания апелляционная комиссия принимает одно из следующих решений: об отклонении апелляции, если изложенные в ней сведения о нарушениях процедуры проведения государственного аттестационного испытания обучающегося не подтвердились и (или) не повлияли на результат государственного аттестационного испытания; об удовлетворении апелляции, если изложенные в ней сведения о допущенных нарушениях процедуры проведения государственного аттестационного испытания обучающегося подтвердились и повлияли на результат государственного аттестационного испытания.

Решение апелляционной комиссии не позднее следующего рабочего дня передается в государственную экзаменационную комиссию. Решение апелляционной комиссии является основанием для аннулирования ранее выставленного результата государственного экзамена и выставления нового.

Решение апелляционной комиссии является окончательным и пересмотру не подлежит.

Повторное проведение государственного аттестационного испытания обучающегося, подавшего апелляцию, осуществляется в присутствии председателя или одного из членов апелляционной комиссии не позднее даты завершения обучения в организации в соответствии со стандартом.

Апелляция на повторное проведение государственного аттестационного испытания не принимается.

## 6 ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ГОСУДАРСТВЕННОЙ ИТОГОВОЙ АТТЕСТАЦИИ

### 6.1 Паспорт фонда оценочных средств по ГИА

Уровень сформированности компетенций выпускника определяется комплексно на основе следующих компонентов ГИА: отзыва руководителя ВКР, рецензии, качества выполненной работы, защиты ВКР, а также на основании результатов промежуточной аттестации.

Степень сформированности компетенций выпускника и уровень их освоения определяется в период ГИА, в различных её компонентах. Оценочные материалы для ГИА выпускников включают показатели и критерии оценки результата выполнения и защиты ВКР.

#### Компетенции и компоненты их оценки в период ГИА

Код компетенции	Содержание формируемой компетенции	Код и наименование индикатора достижения	Компонент ГИА, в которой проводится оценка уровня сформированности компетенций
УК-1	способностью осуществлять критический	УК-1.1. Анализирует проблемную ситуацию	Отзыв руководителя, рецензия, текст ВКР

	анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, выработать стратегию действий	как систему, выявляя ее составляющие и связи между ними. УК-1.2. Осуществляет поиск вариантов решения поставленной проблемной ситуации на основе доступных источников информации. УК-1.3. Разрабатывает стратегию достижения поставленной цели как последовательность шагов, предвидя результат каждого из них и оценивая их влияние на внешнее окружение планируемой деятельности и на взаимоотношения участников этой деятельности.	
УК-2	способностью управлять проектом на всех этапах его жизненного цикла	УК-2.1. Формулирует в рамках обозначенной проблемы, цель, задачи, актуальность, значимость (научную, практическую, методическую и иную в зависимости от типа проекта), ожидаемые результаты и возможные сферы их применения. УК-2.2. Способен представлять результат деятельности и планировать последовательность шагов для достижения данного результата. Формирует план-график реализации проекта в целом и план контроля его выполнения. УК-2.3. Организует и координирует работу участников проекта, способствует конструктивному преодолению возникающих разногласий и конфликтов, обеспечивает работу команды необходимыми ресурсами. УК-2.4. Представляет публично результаты проекта (или отдельных его этапов) в форме отчетов, статей, выступлений на научно-практических конференциях, семинарах и т.п.	Отзыв руководителя, рецензия, текст ВКР
УК-3	способностью организовывать и руководить работой команды, выработывая командную стратегию для достижения поставленной цели	УК-3.1. Организует и координирует работу участников проекта, способствует конструктивному преодолению возникающих разногласий и конфликтов. УК-3.2. Учитывает в своей социальной и профессиональной деятельности инте-	Отзыв руководителя, рецензия, текст ВКР

		<p>рессы, особенности поведения и мнения (включая критические) людей, с которыми работает/взаимодействует, в том числе посредством корректировки своих действий.</p> <p>УК-3.3.</p> <p>Предвидит результаты (последствия) как личных, так и коллективных действий.</p> <p>УК-3.4.</p> <p>Планирует командную работу, распределяет поручения и делегирует полномочия членам команды. Организует обсуждение разных идей и мнений.</p>	
УК-4	<p>способностью применять современные коммуникативные технологии, в том числе на иностранном(ых) языке(ах), для академического и профессионального взаимодействия</p>	<p>УК-4.1.</p> <p>Демонстрирует интегративные умения, необходимые для написания, письменного перевода и редактирования различных академических текстов (рефератов, эссе, обзоров, статей и т.д.).</p> <p>УК-4.2.</p> <p>Представляет результаты академической и профессиональной деятельности на различных научных мероприятиях, включая международные.</p> <p>УК-4.3.</p> <p>Демонстрирует интегративные умения, необходимые для эффективного участия в академических и профессиональных дискуссиях.</p>	<p>Отзыв руководителя, рецензия, текст ВКР</p>
УК-5	<p>способностью анализировать и учитывать разноеобразие культур в процессе межкультурного взаимодействия</p>	<p>УК-5.1.</p> <p>Адекватно объясняет особенности поведения и мотивации людей различного социального и культурного происхождения в процессе взаимодействия с ними, опираясь на знания причин появления социальных обычаев и различий в поведении людей.</p> <p>УК-5.2.</p> <p>Владеет навыками создания недискриминационной среды взаимодействия при выполнении профессиональных задач.</p>	<p>Отзыв руководителя, рецензия, текст ВКР</p>
УК-6	<p>способностью определять и реализовывать приоритеты собственной деятельности и способы ее совершенствования на основе самооценки</p>	<p>УК-6.1.</p> <p>Определяет приоритеты своей деятельности, выстраивает и реализовывает траекторию саморазвития на основе мировоззренческих принципов.</p> <p>УК-6.2.</p> <p>Использует личностный потенциал в социальной среде для достижения поставленных целей.</p>	<p>Отзыв руководителя, рецензия, текст ВКР</p>

		<p>УК-6.3. Демонстрирует социальную ответственность за принимаемые решения, учитывает правовые и культурные аспекты, обеспечивает устойчивое развитие при ведении профессиональной и иной деятельности.</p> <p>УК-6.4. Оценивает свою деятельность, соотносит цели, способы и средства выполнения деятельности с её результатами.</p>	
ОПК-1	<p>способностью представлять современную научную картину мира, выявлять естественно-научную сущность проблемы, формулировать задачи, определять пути их решения и оценивать эффективность выбора и методов правовой защиты результатов интеллектуальной деятельности с учетом специфики исследований для разработки оптической техники, оптических материалов и технологий оптического производства</p>	<p>ОПК-1.1. Представляет современную научную картину мира, выявляет естественно-научную сущность проблемы.</p> <p>ОПК-1.2. Формулирует задачи, определяет пути их решения и оценивает эффективность выбора.</p>	<p>Отзыв руководителя, рецензия, текст ВКР</p>
ОПК-2	<p>способностью организовать проведение научного исследования и разработку, представлять и аргументированно защищать полученные результаты интеллектуальной деятельности, связанные с научными исследованиями в области оптической техники, оптико-электронных приборов и систем</p>	<p>ОПК-2.1. Организует проведение научного исследования и разработку.</p> <p>ОПК-2.2. Представляет и аргументированно защищает полученные результаты.</p>	<p>Отзыв руководителя, рецензия, текст ВКР</p>
ОПК-3	<p>способностью приобретать и использовать новые знания в своей предметной области на основе информационных систем и технологий, предлагать новые</p>	<p>ОПК-3.1. Осуществляет информационный поиск и использует новые знания в своей предметной области.</p> <p>ОПК-3.2.</p>	<p>Отзыв руководителя, рецензия, текст ВКР</p>

	идеи и подходы к решению инженерных задач	Предлагает новые идеи и подходы к решению инженерных задач с использованием информационных систем и технологий.	
ПК-1	способностью к анализу состояния научно-технической проблемы, технического задания и постановке цели и задач проектирования оптических и оптико-электронных приборов, систем и комплексов на основе подбора и изучения литературных и патентных источников	ПК-1.1. Составляет план поиска научно-технической информации по разработке оптических и оптико-электронных приборов и комплексов. ПК-1.2. Проводит поиск и анализ научно-технической информации, отечественного и зарубежного опыта по разработке оптических и оптико-электронных приборов и комплексов. ПК-1.3. Представляет информацию в систематизированном виде, оформляет научно-технические отчеты.	Отзыв руководителя, рецензия, текст ВКР
ПК-2	способностью к построению математических моделей объектов исследования и выбору численного метода их моделирования, разработке нового или выбору готового алгоритма решения задачи	ПК-2.1. Формулирует постановку задачи и определяет набор параметров, с учётом которых должно быть проведено моделирование процессов, явлений и особенностей работы изделий оптоэлектроники. ПК-2.2. Определяет выходные параметры и функции разрабатываемого оптико-электронного прибора, которые должны быть определены в результате моделирования его функционирования на основе физических процессов и явлений. ПК-2.3. Разрабатывает математические модели функционирования оптико-электронных приборов на основе физических процессов и явлений. ПК-2.4. Проводит компьютерное моделирование функционирования оптико-электронных приборов на основе физических процессов и явлений. ПК-2.5. Проводит анализ полученных результатов моделирования работы оптико-электронных приборов на основе физических процессов и явлений.	Отзыв руководителя, рецензия, текст ВКР
ПК-3	способностью к выбору оптимального метода и разработке программ	ПК-3.1.	Отзыв руководителя, рецензия, текст ВКР

	экспериментальных исследований, проведению оптических, фотометрических и электрических измерений с выбором технических средств и обработкой	<p>Формирует задачи для выявления принципов и путей создания новых оптических и оптико-электронных приборов и комплексов.</p> <p>ПК-3.2. Подбирает оборудование и комплектующие, необходимые для проведения исследований.</p> <p>ПК-3.3. Разрабатывает методики исследований.</p> <p>ПК-3.4. Проводит исследования.</p> <p>ПК-3.5. Обрабатывает и анализирует результаты исследований.</p> <p>ПК-3.6. Составляет отчёт о проведённых исследованиях.</p>	
ПК-4	способностью к разработке структурных и функциональных схем оптических и оптико-электронных приборов, систем и комплексов с определением их физических принципов действия, структур и установлением технических требований на отдельные блоки и элементы	<p>ПК-4.1. Определяет перечень проблем в области получения, хранения и обработки информации с использованием оптических и оптико-электронных приборов и систем.</p> <p>ПК-4.2. Осуществляет поиск имеющихся технологий получения, хранения и обработки информации с использованием оптических и оптико-электронных приборов и систем.</p> <p>ПК-4.3. Проводит сравнительный анализ изделий-аналогов.</p> <p>ПК-4.4. Выявляет новые способы получения, хранения и обработки информации с использованием оптических и оптико-электронных приборов и систем на основе разрабатываемых конкурентоспособных технологий.</p> <p>ПК-4.5. Разрабатывает и исследует новые способы и принципы функционирования оптических и оптико-электронных приборов и систем получения, хранения и обработки информации.</p>	Отзыв руководителя, рецензия, текст ВКР
ПК-5	способностью к оценке технологичности конструкторских решений, разработке технологических процессов сборки, юстировки и	<p>ПК-5.1. Осуществляет поиск и анализ имеющихся технологий производства опто-техники, оптических и оптико-электронных приборов и комплексов, на</p>	Отзыв руководителя, рецензия, текст ВКР

	контроля оптических, оптико-электронных, лазерных, механических блоков, узлов и деталей	решение которых будут направлены новые разрабатываемые технологии. ПК-5.2. Формирует задачи для выявления принципов и путей разработки новых технологий производства оптоэлектроники, оптических и оптико-электронных приборов и комплексов. ПК-5.3. Разрабатывает и исследует новые способы и принципы для создания новых технологий производства конкурентоспособных изделий оптоэлектроники, оптических и оптико-электронных приборов и комплексов.	
ПК-6	способностью к разработке, конструированию, узлов, блоков, приборов и систем оптических и оптико-электронных приборов, систем и комплексов, в том числе для задач оборонно-промышленного комплекса, с использованием средств компьютерного проектирования и проведения проектных расчетов; к сопровождению производства оптоэлектроники на всех этапах жизненного цикла	ПК-6.1. Выявляет проблемы производства оптоэлектроники, оптических и оптико-электронных приборов и комплексов, на решение которых будут направлены новые разрабатываемые технологии. ПК-6.2. Выявляет основные принципы проектирования и современные методы разработки оптико-электронных приборов военно-технического назначения. ПК-6.3. Разрабатывает структурные и функциональные схемы современных оптических и оптико-электронных приборов военного назначения. ПК-6.4 Разрабатывает оптические системы современных оптических и оптико-электронных приборов военного назначения. ПК-6.5. Разрабатывает конструкции оптических и оптико-электронных приборов военно-технического назначения и их элементов. ПК-6.6. Осуществляет сопровождение производства изделий военно-технического назначения на всех этапах жизненного цикла.	Отзыв руководителя, рецензия, текст ВКР

## 6.2 Критерии оценки ВКР научным руководителем и рецензентом

Оформленная ВКР передается на отзыв руководителю, на рецензию рецензенту, которые оформляются в соответствии с СТО СГУГиТ 8-06-2021. Стандарт

организации. Система менеджмента качества. Государственная итоговая аттестация выпускников СГУГиТ. Структура и правила оформления.

Критерии оценки уровня освоения компетенций  
на основе отзыва руководителя и рецензии

	Код компетенции	Содержание компетенции	Уровень сформированности компетенций повышенный (оценка «отлично»), базовый (оценка «хорошо»), пороговый (оценка «удовлетворительно»)
1.	УК-1	способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий	
2.	УК-2	способен управлять проектом на всех этапах его жизненного цикла	
3.	УК-3	способен организовывать и руководить работой команды, вырабатывая командную стратегию для достижения поставленной цели	
4.	УК-4	способен применять современные коммуникативные технологии, в том числе на иностранном(ых) языке(ах), для академического и профессионального взаимодействия	
5.	УК-5	способен анализировать и учитывать разнообразие культур в процессе межкультурного взаимодействия	
6.	УК-6	способен определять и реализовывать приоритеты собственной деятельности и способы ее совершенствования на основе самооценки	
7.	ОПК-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 специфики исследований для разработки оптической техники, оптических материалов и технологий оптического производства	
8.	ОПК-2	способен организовать проведение научного исследования и разработку, представлять и аргументированно защищать полученные результаты интеллектуальной деятельности, связанные с научными исследованиями в области оптической техники, оптико-электронных приборов и систем	
9.	ОПК-3	способен приобретать и использовать новые знания в своей предметной области на основе информационных систем и технологий, предлагать новые идеи и подходы к решению инженерных задач	
10.	ПК-1	способен к анализу состояния научно-технической проблемы, технического задания и постановке цели и	

		задач проектирования оптических и оптико-электронных приборов, систем и комплексов на основе подбора и изучения литературных и патентных источников	
11.	ПК-2	способен к построению математических моделей объектов исследования и выбору численного метода их моделирования, разработке нового или выбор готового алгоритма решения задачи	
12.	ПК-3	способен к выбору оптимального метода и разработке программ экспериментальных исследований, проведению оптических, фотометрических и электрических измерений с выбором технических средств и обработкой	
13.	ПК-4	способен к разработке структурных и функциональных схем оптических и оптико-электронных приборов, систем и комплексов с определением их физических принципов действия, структур и установлением технических требований на отдельные блоки и элементы	
14.	ПК-5	способен к оценке технологичности конструкторских решений, разработке технологических процессов сборки, юстировки и контроля оптических, оптико-электронных, лазерных, механических блоков, узлов и деталей	
15.	ПК-6	способен к разработке, конструированию, узлов, блоков, приборов и систем оптических и оптико-электронных приборов, систем и комплексов, в том числе для задач оборонно-промышленного комплекса, с использованием средств компьютерного проектирования и проведения проектных расчетов; к сопровождению производства оптотехники на всех этапах жизненного цикла	
	Итоговая оценка	Примечание: оценка «отлично» выставляется, если средний балл по всем критериям получен не ниже 4,6; оценка «хорошо» выставляется, если средний балл по всем критериям получен не ниже 3,6; оценка «удовлетворительно» выставляется, если по всем критериям оценки положительные; оценка «неудовлетворительно», если получено по критериям одна и более неудовлетворительных оценок.	

### 6.3 Критерии оценки защиты ВКР членами ГЭК

Заседания комиссий правомочны, если в них участвуют не менее двух третей от числа лиц, входящих в состав комиссий. Заседания комиссий проводятся председателями комиссий. Решения комиссий принимаются простым большинством голосов от числа лиц, входящих в состав комиссий и участвующих в заседании. При равном числе голосов председатель комиссии обладает правом решающего голоса.

Решения, принятые комиссиями, оформляются протоколами.

В протоколе заседания государственной экзаменационной комиссии по приему государственного аттестационного испытания отражаются перечень заданных обучающемуся вопросов и характеристика ответов на них, мнения председателя и

членов государственной экзаменационной комиссии о выявленном в ходе государственного аттестационного испытания уровне подготовленности обучающегося к решению профессиональных задач, а также о выявленных недостатках в теоретической и практической подготовке обучающегося.

Протоколы заседаний комиссий подписываются председателем. Протокол заседания государственной экзаменационной комиссии также подписывается секретарем экзаменационной комиссии.

Критерии оценки ВКР на ее защите в ГЭК:

соответствие содержания и оформления ВКР с СТО СГУГиТ 8-06-2021. Стандарт организации. Система менеджмента качества. Государственная итоговая аттестация выпускников СГУГиТ. Структура и правила оформления;

степень выполнения выпускником полученных от кафедры заданий на разработку конкретных вопросов темы ВКР;

глубина разработки рассматриваемых в работе проблем, насыщенность практическим материалом;

значимость сделанных в работе выводов и предложений и степень их обоснованности;

зрелость выступления выпускника на защите ВКР: логика изложения своих рекомендаций, полнота ответов на заданные вопросы, качество ответов на замечания присутствующих на защите.

При выставлении оценки комиссия руководствуется примерными критериями оценки ВКР:

– «отлично» – выставляется за квалификационную работу, которая представляет собой самостоятельное и завершённое исследование, включает теоретический раздел, содержащий глубокий анализ научной проблемы и современного состояния его изучения. Исследование реализовано на основании достаточной источниковой базы, с применением актуальных методологических подходов. Работа имеет положительные отзывы руководителя. При ее защите выпускник показывает глубокие знания вопросов темы исследования, свободно оперирует данными исследования, вносит обоснованные предложения, эффективно использует новые информационные технологии при презентации своего доклада, убедительно иллюстрируя доклад диаграммами, схемами, таблицами, графиками, уверенно отвечает на поставленные вопросы.

– «хорошо» – выставляется за квалификационную работу, которая носит исследовательский характер, имеет грамотно изложенный теоретический раздел, в котором представлены достаточно подробный анализ и критический разбор концептуальных подходов и практической деятельности, последовательное изложение материала с соответствующими выводами, но с недостаточно обоснованными предложениями. Работа имеет положительный отзыв руководителя. При ее защите выпускник показывает знание вопросов темы исследования, оперирует данными исследования, вносит предложения по теме исследования, во время доклада использует наглядный материал (таблицы, графики, схемы и пр.), без особых затруднений отвечает на поставленные вопросы;

- «удовлетворительно» – выставляется за квалификационную работу, которая

содержит теоретическую главу, элементы исследования, базируется на практическом материале, но отсутствует глубокий анализ научной проблемы; в работе просматривается непоследовательность изложения материала; представленные предложения недостаточно обоснованы. В отзыве руководителя имеются замечания по содержанию работы. Во время защиты выпускник проявляет неуверенность, показывает слабое знание вопросов темы, не всегда дает обоснованные и исчерпывающие ответы на заданные вопросы, допускает существенные ошибки;

- «неудовлетворительно» – выставляется за квалификационную работу, которая не носит последовательного характера, не отвечает требованиям, изложенным в методических указаниях выпускающих кафедр. В работе нет выводов. В отзыве руководителя имеются существенные замечания. При защите работы выпускник затрудняется в ответах на поставленные вопросы, допускает существенные ошибки. К защите не подготовлены презентационные материалы и раздаточный материал.

### Критерии оценки уровня освоения компетенций на основе выполненной ВКР, ее защиты, оформления и презентации

Оцениваемые компетенции	Показатели оценки ВКР	Оценка «отлично»	Оценка «хорошо»	оценка «удовлетворительно»
1. Показатели оценки по формальным критериям				
УК-1. Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий	Использование достаточного количества актуальных источников, достаточность цитирования, использование нормативных документов, научной и справочной литературы	повышенный	базовый	пороговый
УК-2. Способен управлять проектом на всех этапах его жизненного цикла	Соответствие ВКР нормативным локальным актам «Государственная итоговая аттестация выпускников СГУГиТ. Структура и правила оформления», «Положение о порядке проведения проверки письменных работ на наличие заимствований»	повышенный	базовый	пороговый
УК-3. Способен организовывать и руководить работой команды, вырабатывая командную стратегию для достижения поставленной цели	Использование достаточного количества актуальных источников, достаточность цитирования, использование нормативных документов, научной и справочной литературы	повышенный	базовый	пороговый

УК-4. Способен применять современные коммуникативные технологии, в том числе на иностранном(ых) языке(ах), для академического и профессионального взаимодействия	Использование достаточного количества актуальных источников, цитирования, использование нормативных документов, научной и справочной литературы	повышенный	базовый	пороговый
УК-5. Способен анализировать и учитывать разнообразие культур в процессе межкультурного взаимодействия	Соответствие ВКР нормативным локальным актам «Государственная итоговая аттестация выпускников СГУГиТ. Структура и правила оформления», «Положение о порядке проведения проверки письменных работ на наличие заимствований»	повышенный	базовый	пороговый
УК-6. Способен определять и реализовывать приоритеты собственной деятельности и способы ее совершенствования на основе самооценки	Соответствие ВКР нормативным локальным актам «Государственная итоговая аттестация выпускников СГУГиТ. Структура и правила оформления», «Положение о порядке проведения проверки письменных работ на наличие заимствований»	повышенный	базовый	пороговый
ОПК-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 специфики исследований для разработки оптической техники, оптических материалов и технологий оптического производства	Соответствие ВКР нормативным локальным актам «Государственная итоговая аттестация выпускников СГУГиТ. Структура и правила оформления», «Положение о порядке проведения проверки письменных работ на наличие заимствований»	повышенный	базовый	пороговый
ОПК-2. Способен организовать проведение научного исследования и разработку,	Использование достаточного количества актуальных источников, цитирования, использование нормативных документов,	повышенный	базовый	пороговый

представлять и аргументированно защищать полученные результаты интеллектуальной деятельности, связанные с научными исследованиями в области оптической техники, оптико-электронных приборов и систем	научной и справочной литературы			
ОПК-3. Способен приобретать и использовать новые знания в своей предметной области на основе информационных систем и технологий, предлагать новые идеи и подходы к решению инженерных задач	Использование достаточного количества актуальных источников, цитирования, нормативных документов, научной и справочной литературы	повышенный	базовый	пороговый
ПК-1. Способен к анализу состояния научно-технической проблемы, технического задания и постановке цели и задач проектирования оптических и оптико-электронных приборов, систем и комплексов на основе подбора и изучения литературных и патентных источников	Использование достаточного количества актуальных источников, цитирования, нормативных документов, научной и справочной литературы	повышенный	базовый	пороговый
ПК-2. Способен к построению математических моделей объектов исследования и выбору численного метода их моделирования, разработке нового или выбор готового алгоритма решения задачи	Соответствие ВКР нормативным локальным актам «Государственная итоговая аттестация выпускников СГУГиТ. Структура и правила оформления», «Положение о порядке проведения проверки письменных работ на наличие заимствований»	повышенный	базовый	пороговый
ПК-3. Способен к выбору оптимального метода и разработке программ экспериментальных исследований, проведению оптических, фотометри-	Использование достаточного количества актуальных источников, цитирования, нормативных документов, научной и справочной литературы	повышенный	базовый	пороговый

ческих и электрических измерений с выбором технических средств и обработкой				
ПК-4. Способен к разработке структурных и функциональных схем оптических и оптико-электронных приборов, систем и комплексов с определением их физических принципов действия, структур и установлением технических требований на отдельные блоки и элементы	Использование достаточного количества актуальных источников, цитирования, использование нормативных документов, научной и справочной литературы	повышенный	базовый	пороговый
ПК-5. Способен к оценке технологичности конструкторских решений, разработке технологических процессов сборки, юстировки и контроля оптических, оптико-электронных, лазерных, механических блоков, узлов и деталей	Соответствие ВКР нормативным локальным актам «Государственная итоговая аттестация выпускников СГУГиТ. Структура и правила оформления», «Положение о порядке проведения проверки письменных работ на наличие заимствований»	повышенный	базовый	пороговый
ПК-6. Способен к разработке, конструированию, узлов, блоков, приборов и систем оптических и оптико-электронных приборов, систем и комплексов, в том числе для задач оборонно-промышленного комплекса, с использованием средств компьютерного проектирования и проведения проектных расчетов; к сопровождению производства оплотехники на всех этапах жизненного цикла	Соответствие ВКР нормативным локальным актам «Государственная итоговая аттестация выпускников СГУГиТ. Структура и правила оформления», «Положение о порядке проведения проверки письменных работ на наличие заимствований»	повышенный	базовый	пороговый
Средний балл				
2. Показатели оценки по содержанию				

УК-1. Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий	Введение содержит следующие обязательные элементы: актуальность темы и практическая значимость работы; цель ВКР, соответствующая заявленной теме; круг взаимосвязанных задач, определенных поставленной целью.	повышенный	базовый	пороговый
УК-2. Способен управлять проектом на всех этапах его жизненного цикла	Содержательность и глубина теоретической, научно-исследовательской и практической проработки проблемы	повышенный	базовый	пороговый
УК-3. Способен организовывать и руководить работой команды, вырабатывая командную стратегию для достижения поставленной цели	Содержательность производственно-технологической характеристики объекта исследования и глубина проведенного анализа проблемы. Качество анализа проблемы, планирование и осуществление деятельности в области	повышенный	базовый	пороговый
УК-4. Способен применять современные коммуникативные технологии, в том числе на иностранном(ых) языке(ах), для академического и профессионального взаимодействия	Содержательность рекомендаций автора по совершенствованию технологических процессов, организационно-управленческой и проектно-изыскательской деятельности или устранению проблем в деятельности объекта исследования, выявленных по результатам проведенного анализа	повышенный	базовый	пороговый
УК-5. Способен анализировать и учитывать разнообразие культур в процессе межкультурного взаимодействия	Оригинальность и практическая значимость предложений и рекомендаций	повышенный	базовый	пороговый
УК-6. Способен определять и реализовывать приоритеты собственной деятельности и способы ее совершенствования на основе самооценки	Содержательность и глубина теоретической, научно-исследовательской и практической проработки проблемы	повышенный	базовый	пороговый
ОПК-1. Способен представлять современную научную картину мира, выявлять естественнонаучную сущность проблемы, формулировать задачи, определять пути	Содержательность производственно-технологической характеристики объекта исследования и глубина проведенного анализа проблемы. Качество анализа проблемы, планирование и осуществление деятельности в области	повышенный	базовый	пороговый

их решения и оценивать эффективность выбора и методов правовой защиты результатов интеллектуальной деятельности с учетом специфики исследований для разработки оптической техники, оптических материалов и технологий оптического производства				
ОПК-2. Способен организовать проведение научного исследования и разработку, представлять и аргументированно защищать полученные результаты интеллектуальной деятельности, связанные с научными исследованиями в области оптической техники, оптико-электронных приборов и систем	Оригинальность и практическая значимость предложений и рекомендаций	повышенный	базовый	пороговый
ОПК-3. Способен приобретать и использовать новые знания в своей предметной области на основе информационных систем и технологий, предлагать новые идеи и подходы к решению инженерных задач	Оригинальность и практическая значимость предложений и рекомендаций	повышенный	базовый	пороговый
ПК-1. Способен к анализу состояния научно-технической проблемы, технического задания и постановке цели и задач проектирования оптических и оптико-электронных приборов, систем и комплексов на основе подбора и изучения литературных и патентных источников	Оригинальность и практическая значимость предложений и рекомендаций	повышенный	базовый	пороговый

ПК-2. Способен к построению математических моделей объектов исследования и выбору численного метода их моделирования, разработке нового или выбор готового алгоритма решения задачи	Содержательность рекомендаций автора по совершенствованию технологических процессов, организационно-управленческой и проектно-изыскательской деятельности или устранению проблем в деятельности объекта исследования, выявленных по результатам проведенного анализа	повышенный	базовый	пороговый
ПК-3. Способен к выбору оптимального метода и разработке программ экспериментальных исследований, проведению оптических, фотометрических и электрических измерений с выбором технических средств и обработкой	Содержательность и глубина теоретической, научно-исследовательской и практической проработки проблемы	повышенный	базовый	пороговый
ПК-4. Способен к разработке структурных и функциональных схем оптических и оптико-электронных приборов, систем и комплексов с определением их физических принципов действия, структур и установлением технических требований на отдельные блоки и элементы	Содержательность производственно-технологической характеристики объекта исследования и глубина проведенного анализа проблемы. Качество анализа проблемы, планирование и осуществление деятельности в области	повышенный	базовый	пороговый
ПК-5. Способен к оценке технологичности конструкторских решений, разработке технологических процессов сборки, юстировки и контроля оптических, оптико-электронных, лазерных, механических блоков, узлов и деталей	Оригинальность и практическая значимость предложений и рекомендаций	повышенный	базовый	пороговый
ПК-6. Способен к разработке, конструированию, узлов, блоков, приборов и систем оптических и оптико-	Содержательность и глубина теоретической, научно-исследовательской и практической проработки проблемы	повышенный	базовый	пороговый

электронных приборов, систем и комплексов, в том числе для задач оборонно-промышленного комплекса, с использованием средств компьютерного проектирования и проведения проектных расчетов; к сопровождению производства оплотехники на всех этапах жизненного цикла				
Средний балл				
3. Показатели оценки защиты ВКР				
УК-1. Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, выработать стратегию действий	Структурированность, полнота раскрытия решенных задач для достижения поставленной цели, аргументированность выводов, визуализации полученных результатов. Навыки публичной дискуссии, защиты собственных научных идей, предложений и рекомендаций	повышенный	базовый	пороговый
УК-2. Способен управлять проектом на всех этапах его жизненного цикла	Качество и использование презентационного материала (информативность, соответствие содержанию доклада, наглядность, достаточность)	повышенный	базовый	пороговый
УК-3. Способен организовывать и руководить работой команды, вырабатывая командную стратегию для достижения поставленной цели	Ответы на вопросы комиссии (полнота, глубина, оригинальность мышления. Общий уровень культуры общения с аудиторией)	повышенный	базовый	пороговый
УК-4. Способен применять современные коммуникативные технологии, в том числе на иностранном(ых) языке(ах), для академического и профессионального взаимодействия	Структурированность, полнота раскрытия решенных задач для достижения поставленной цели	повышенный	базовый	пороговый
УК-5. Способен анализировать и учитывать разнообразие культур в процессе межкультурного взаимодействия	Навыки публичной дискуссии, защиты собственных научных идей, предложений и рекомендаций	повышенный	базовый	пороговый
УК-6. Способен определять и реализовывать	Качество и использование презентационного материала	повышенный	базовый	пороговый

приоритеты собственной деятельности и способы ее совершенствования на основе самооценки	(информативность, соответствие содержанию доклада, наглядность, достаточность)			
ОПК-1. Способен представлять современную научную картину мира, выявлять естественно-научную сущность проблемы, формулировать задачи, определять пути их решения и оценивать эффективность выбора и методов правовой защиты результатов интеллектуальной деятельности с учетом специфики исследований для разработки оптической техники, оптических материалов и технологий оптического производства	Аргументированность выводов, визуализации полученных результатов. Навыки публичной дискуссии, защиты собственных научных идей, предложений и рекомендаций	повышенный	базовый	пороговый
ОПК-2. Способен организовать проведение научного исследования и разработку, представлять и аргументированно защищать полученные результаты интеллектуальной деятельности, связанные с научными исследованиями в области оптической техники, оптико-электронных приборов и систем	Качество и использование презентационного материала (информативность, соответствие содержанию доклада, наглядность, достаточность)	повышенный	базовый	пороговый
ОПК-3. Способен приобретать и использовать новые знания в своей предметной области на основе информационных систем и технологий, предлагать новые идеи и подходы к решению инженерных задач	Качество и использование презентационного материала (информативность, соответствие содержанию доклада, наглядность, достаточность)	повышенный	базовый	пороговый
ПК-1. Способен к анализу состояния научно-технической проблемы, технического задания и	Аргументированность выводов, визуализации полученных результатов. Навыки публичной дискуссии, защиты собственных	повышенный	базовый	пороговый

<p>постановке цели и задач проектирования оптических и оптико-электронных приборов, систем и комплексов на основе подбора и изучения литературных и патентных источников</p>	<p>научных идей, предложений и рекомендаций</p>			
<p>ПК-2. Способен к построению математических моделей объектов исследования и выбору численного метода их моделирования, разработке нового или выбору готового алгоритма решения задачи</p>	<p>Структурированность, полнота раскрытия решенных задач для достижения поставленной цели</p>	<p>повышенный</p>	<p>базовый</p>	<p>пороговый</p>
<p>ПК-3. Способен к выбору оптимального метода и разработке программ экспериментальных исследований, проведению оптических, фотометрических и электрических измерений с выбором технических средств и обработкой</p>	<p>Ответы на вопросы комиссии (полнота, глубина, оригинальность мышления. Общий уровень культуры общения с аудиторией)</p>	<p>повышенный</p>	<p>базовый</p>	<p>пороговый</p>
<p>ПК-4. Способен к разработке структурных и функциональных схем оптических и оптико-электронных приборов, систем и комплексов с определением их физических принципов действия, структур и установлением технических требований на отдельные блоки и элементы</p>	<p>Аргументированность выводов, визуализации полученных результатов. Навыки публичной дискуссии, защиты собственных научных идей, предложений и рекомендаций</p>	<p>повышенный</p>	<p>базовый</p>	<p>пороговый</p>
<p>ПК-5. Способен к оценке технологичности конструкторских решений, разработке технологических процессов сборки, юстировки и контроля оптических, оптико-электронных, лазерных, механических блоков, узлов и деталей</p>	<p>Структурированность, полнота раскрытия решенных задач для достижения поставленной цели</p>	<p>повышенный</p>	<p>базовый</p>	<p>пороговый</p>

ПК-6. Способен к разработке, конструированию, узлов, блоков, приборов и систем оптических и оптико-электронных приборов, систем и комплексов, в том числе для задач оборонно-промышленного комплекса, с использованием средств компьютерного проектирования и проведения проектных расчетов; к сопровождению производства оплотехники на всех этапах жизненного цикла	Качество и использование презентационного материала (информативность, соответствие содержанию доклада, наглядность, достаточность)	повышенный	базовый	пороговый
Итоговая оценка члена ГЭК	Примечание: оценка «отлично» выставляется, если средний балл по всем критериям получен не ниже 4,6; оценка «хорошо» выставляется, если средний балл по всем критериям получен не ниже 3,6; оценка «удовлетворительно» выставляется, если по всем критериям оценки положительные; оценка «неудовлетворительно», если получено по критериям одна и более неудовлетворительных оценок.			

Итоговая оценка за выполнение и защиту ВКР в ходе проведения ГИА выставляется обучающемуся с учетом всех полученных оценок по вышеуказанным критериям и показателям; отзыва руководителя ВКР, рецензии; оценок членов ГЭК. Общая оценка ГЭК определяется как средняя арифметическая величина из всех оценок.

## 7. ПЕРЕЧЕНЬ РЕКОМЕНДУЕМОЙ ЛИТЕРАТУРЫ ДЛЯ ПОДГОТОВКИ К ГОСУДАРСТВЕННОЙ ИТОГОВОЙ АТТЕСТАЦИИ

### 7.1 Основная литература:

№ п/п	Библиографическое описание	Количество экземпляров в библиотеке СГУГиТ
1.	Богданов, А. В. Волоконные технологические лазеры и их применение : учебное пособие / А. В. Богданов, Ю. В. Голубенко. – 2-е изд., испр. и доп. – Санкт-Петербург : Лань, 2018. – 236 с. – ISBN 978-5-8114-2027-8. – Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. – URL: <a href="https://e.lanbook.com/book/101825">https://e.lanbook.com/book/101825</a> (дата обращения: 31.03.2021). – Режим доступа: для авториз. пользователей.	Электронный ресурс
2.	Борейшо, А. С. Лазеры: устройство и действие : учебное пособие / А. С. Борейшо, С. В. Ивакин. – 2-е изд., стер. – Санкт-Петербург :	Электронный ресурс

	Лань, 2021. – 304 с. – ISBN 978-5-8114-2088-9. – Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. – URL: <a href="https://e.lanbook.com/book/167409">https://e.lanbook.com/book/167409</a> (дата обращения: 31.03.2021). – Режим доступа: для авториз. пользователей.	
3.	Тымкул, В. М. Введение в оплотехнику : учеб. пособие / В. М. Тымкул, Л. В. Тымкул ; Сибирский государственный университет геосистем и технологий. – Новосибирск : СГУГиТ, 2016. – 70 с. – ISBN 978-5-87693-981-4. – Текст : непосредственный	50
4.	Зверев, В. А. Оптические материалы : учебное пособие / В. А. Зверев, Е. В. Кривоустова, Т. В. Точилина. – Санкт-Петербург : Лань, 2015. — 400 с. — ISBN 978-5-8114-1899-2. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. – URL: <a href="https://e.lanbook.com/book/67465">https://e.lanbook.com/book/67465</a> (дата обращения: 31.03.2021). — Режим доступа: для авториз. пользователей.	Электронный ресурс
5.	Грицкевич, Е. В. Компьютерный анализ систем оплотехники и информационной безопасности : учеб. пособие / Е. В. Грицкевич, П. А. Звягинцева ; Сибирский государственный университет геосистем и технологий. – Новосибирск : СГУГиТ, 2017. – ISBN 978-5-906948-70-0. – Текст : непосредственный	50
6.	Латыев, С. М. Конструирование точных (оптических) приборов : учебное пособие / С. М. Латыев. – 2-е изд., испр. и доп. – Санкт-Петербург : Лань, 2015. – 560 с. – ISBN 978-5-8114-1734-6. – Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. – URL: <a href="https://e.lanbook.com/book/60655">https://e.lanbook.com/book/60655</a> (дата обращения: 31.03.2021). — Режим доступа: для авториз. пользователей.	Электронный ресурс
7.	Можаров, Г. А. Геометрическая оптика : учебное пособие / Г. А. Можаров. – 2-е изд., стер. – Санкт-Петербург : Лань, 2019. – 708 с. – ISBN 978-5-8114-4251-5. – Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. – URL: <a href="https://e.lanbook.com/book/117714">https://e.lanbook.com/book/117714</a> (дата обращения: 31.03.2021). – Режим доступа: для авториз. пользователей.	Электронный ресурс
8.	Овчаров, А. О. Методология научного исследования : учебник / А.О. Овчаров, Т.Н. Овчарова. – Москва : ИНФРА-М, 2020. – 304 с. + Доп. материалы [Электронный ресурс]. – (Высшее образование: Магистратура). – DOI 10.12737/357. - ISBN 978-5-16-009204-1. - Текст : электронный. - URL: <a href="https://znanium.com/catalog/product/1081139">https://znanium.com/catalog/product/1081139</a> (дата обращения: 31.03.2021). – Режим доступа: для авториз. пользователей.	Электронный ресурс
9.	Оптика : учеб. пособие / В. С. Акиншин [и др.]; ред. С. К. Стафеев.-2-е изд., перераб. – Санкт-Петербург : Лань, 2015. – 232 с. – ISBN 978-5-906948-70-0. – Текст : непосредственный	25
10.	Егоренко, М. П. Оптико-электронные приборы бронетанковой техники. Приборы наблюдения, прицелы и комплексы [Текст] : учеб. пособие / М. П. Егоренко, В. С. Ефремов ; Сибирский государственный университет геосистем и технологий. – Новосибирск : СГУГиТ, 2019. – ISBN 978-5-907052-33-8. – Текст : непосредственный	25
11.	Егоренко, М. П. Оптические и оптико-электронные прицелы и прицельные комплексы : учеб. пособие / М. П. Егоренко, В. С. Ефремов ; Сибирский государственный университет геосистем и технологий. – Новосибирск : СГУГиТ, 2020. – 163, [1] с. – ISBN 978-5-907320-10-9. – Текст : непосредственный.	20

12.	Егоренко, М. П. Оптические схемы. Чертежи оптических сборочных единиц и деталей : метод. указания / М. П. Егоренко, В. С. Ефремов, О. К. Ушаков ; Сибирский государственный университет геосистем и технологий. – Новосибирск : СГУГиТ, 2016. – 44 с. – Текст : непосредственный	100
13.	Егоренко, М. П. Оптические устройства оптико-электронных приборов : учеб. справочник / М. П. Егоренко, В. С. Ефремов ; Сибирский государственный университет геосистем и технологий. – Новосибирск : СГУГиТ, 2017. – ISBN 978-5-906948-05-2. – Текст : непосредственный	100
14.	Родина, О. В. Волоконно-оптические линии связи: руководство / О.В. Родина. – Москва: Горячая линия-Телеком, 2016. – 400 с. – ISBN 978-5-9912-0109-4. – Текст : электронный // URL: <a href="https://e.lanbook.com/book/111094">https://e.lanbook.com/book/111094</a> (дата обращения 17.03.2021). – Режим доступа: для авториз. пользователей.	Электронный ресурс
15.	Рыжков, И. Б. Основы научных исследований и изобретательства : учебное пособие / И. Б. Рыжков. – 4-е изд., стер. – Санкт-Петербург : Лань, 2020. – 224 с. – ISBN 978-5-8114-5697-0. – Текст: электронный // Лань : электронно-библиотечная система. – URL: <a href="https://e.lanbook.com/book/145848">https://e.lanbook.com/book/145848</a> (дата обращения: 31.03.2021). – Режим доступа: для авториз. пользователей.	Электронный ресурс
16.	Кутенкова, Е. Ю. Технология сборки оптических приборов. Сборка механических узлов : курс лекций / Е. Ю. Кутенкова, П. В. Петров ; Сибирский государственный университет геосистем и технологий. – Новосибирск : СГУГиТ, 2017. – ISBN 978-5-906948-55-7. – Текст : непосредственный	20

## 7.2 Дополнительная литература

№ п/п	Библиографическое описание	Количество экземпляров в библиотеке СГУГиТ
1.	Запрягаева, Л. А. Расчет и проектирование оптических систем : учебник / Л. А. Запрягаева, И. С. Свешникова. – 2-е изд., испр. и доп. – Москва : МИИГАиК. – 2009. – 256 с. – ISBN 978-5-91188-016-3. – Текст : непосредственный	30
2.	Можаров, Г. А. Основы геометрической оптики: учеб. пособие для вузов (рек.) / Г.А. Можаров. – Москва : Логос, 2006. – 280 с. – Текст : непосредственный	30
3.	Можаров, Г.А. Теория аберраций оптических систем : учеб. пособие, рекомендовано УМО. – Санкт-Петербург : Лань, 2013. – 285 с. – ISBN 978-5-8114-1439-0. – Текст : непосредственный	18
4.	Можаров, Г.А. Теория аберраций оптических систем : учеб. пособие, рекомендовано УМО. – Санкт-Петербург : Лань, 2013. – 285 с. – ISBN 978-5-8114-1439-0. – Текст : электронный // URL: <a href="https://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=12936">e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=12936</a> (дата обращения 17.03.2021). – Режим доступа: для авториз. пользователей.	Электронный ресурс
5.	Павленко, В. А. Организация и проведение научно-исследовательской работы магистрантов : метод. указ. / В. А. Павленко, Ю. Ю. Соловьева, Е. И. Аврунев ; Сибирская государственная геодезиче-	40

	ская академия. - Новосибирск : СГГА, 2014. – 16 с. – Текст : непосредственный	
6.	Павленко, В. А. Организация и проведение научно-педагогической и научно-исследовательской практики магистрантов : метод. указ / В. А. Павленко, С. В. Середович, А. В. Веселков ; Сибирская государственная геодезическая академия. - Новосибирск : СГГА, 2014. – 15 с. – Текст : непосредственный	39
7.	Хацевич, Т.Н. Прикладная оптика. Лабораторный практикум : учеб. пособие для вузов (рек.) / Т.Н. Хацевич ; Сибирская государственная геодезическая академия. – Новосибирск : СГГА, 2006. - 108 с. – Текст : непосредственный	71
8.	Хацевич, Т. Н. Прикладная оптика: лаб. практикум УМО / Т. Н. Хацевич ; Сибирская государственная геодезическая академия. – 2-е изд., перераб. и доп. – Новосибирск : СГГА, 2014. – 138 с. – ISBN 978-5-87693-770-4. – Текст : непосредственный	38
9.	Шрёдер, Г. Техническая оптика / Г. Шрёдер, Х. Трайбер; пер. с нем. Р.Е. Ильинского. – Москва : Техносфера, 2006. – 423 с. – Текст : непосредственный	6

### 7.3 Нормативная документация

1. ГОСТ 23136-93. Материалы оптические. Параметры : национальный стандарт Российской Федерации : издание официальное : утвержден и введен в действие Постановлением Комитета Российской Федерации по стандартизации, метрологии и сертификации от 02 июня 1994 г. № 160 : введен взамен ГОСТ 23136-78 : дата введения 1995-01-01. – Минск : ИПК издательство стандартов, 1995. – 24 с. – Текст : электронный. – Электронная информационно-справочная система «Техэксперт». – Режим доступа: для авториз. пользователей.

2. ГОСТ 13240-78. Заготовки из оптического стекла. Технические условия : государственный стандарт Союза ССР : издание официальное : утвержден и введен в действие Постановлением Государственного комитета СССР по стандартам от 19 сентября 1978 г. № 2521 : введен взамен ГОСТ 13240 67 : дата введения 1980-01-01. – Москва : ИПК издательство стандартов, 1997. – 8 с. – Текст : электронный. – Электронная информационно-справочная система «Техэксперт». – Режим доступа: для авториз. пользователей.

3. Трудовой кодекс Российской Федерации : Федеральный закон № 197-ФЗ (ред. от 09.03.2021) : [принят Государственной думой 21 декабря 2001 года : одобрен Советом Федерации 24 декабря 2001 года]. – Текст : электронный. – Электронная справочно-правовая система КонсультантПлюс.

### 7.4 Электронно-библиотечные системы, современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы

1. Сетевые локальные ресурсы (авторизованный доступ для работы с полнотекстовыми документами, свободный доступ в остальных случаях). – Режим доступа: <http://lib.sgugit.ru>.

## 2. Сетевые удалённые ресурсы:

– электронно-библиотечная система издательства «Лань». – Режим доступа:

<http://e.lanbook.com> (получение логина и пароля с компьютеров СГУГиТ, дальнейший авторизованный доступ с любого компьютера, подключенного к интернету);

– электронно-библиотечная система Znanium.com. – Режим доступа: <http://znanium.com> (доступ по логину и паролю с любого компьютера, подключенного к интернету);

– научная электронная библиотека eLibrary. – Режим доступа: <http://www.elibrary.ru> (доступ с любого компьютера, подключенного к интернету);

– электронная информационно-справочная система «Техэксперт». – Режим доступа: <http://bnd2.kodeks.ru/kodeks01/> (доступ по логину и паролю с любого компьютера, подключенного к интернету).

3. Электронная справочно-правовая система (база данных) «Консультант-Плюс». – Режим доступа: <http://www.consultant.ru>

4. Национальная электронная библиотека (НЭБ). – Режим доступа: <http://www.rusneb.ru> (доступ с любого компьютера, подключенного к интернету).