

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
Федеральное государственное бюджетное образовательное  
учреждение высшего образования  
«Сибирский государственный университет геосистем и технологий»

Кафедра физики

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ПРАКТИКИ  
ПРОИЗВОДСТВЕННАЯ ПРАКТИКА:  
ПРОЕКТНО-КОНСТРУКТОРСКАЯ ПРАКТИКА

НАПРАВЛЕНИЕ ПОДГОТОВКИ  
12.03.03 ФОТОНИКА И ОПТОИНФОРМАТИКА

Профиль подготовки  
«Приборы квантовой электроники»

УРОВЕНЬ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
БАКАЛАВРИАТ

Форма обучения  
очная

Новосибирск – 2025

Рабочая программа практики составлена на основании федерального государственного образовательного стандарта высшего образования – бакалавриат по направлению подготовки 12.03.03 *Фотоника и оптоинформатика* и учебного плана профиля «*Приборы квантовой электроники*».

Программу составил: *Карманов Игорь Николаевич, заведующий кафедрой физики, к.т.н., доцент*

Рецензент программы: *Батомункуев Юрий Цыдыпович, доцент кафедры физики, к.т.н., доцент*

Программа обсуждена и одобрена на заседании кафедры *физики*.

Зав. кафедрой физики



(подпись)

*И.Н. Карманов*

Программа одобрена Ученым советом *Института оптики и технологий информационной безопасности*.

Председатель Ученого совета ИОиТИБ



(подпись)

*А.В. Шабурова*

«СОГЛАСОВАНО»

Заведующий научно-технической библиотекой



(подпись)

*А.В. Шпак*

## ОГЛАВЛЕНИЕ

1	ВИД ПРАКТИКИ, ТИП, СПОСОБ И ФОРМЫ ЕЕ ПРОВЕДЕНИЯ.....	4
2	ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПРИ ПРОХОЖДЕНИИ ПРАКТИКИ, СООТНЕСЕННЫХ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ .....	4
3	МЕСТО ПРАКТИКИ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ .....	33
4	ОБЪЕМ ПРАКТИКИ .....	34
5	СОДЕРЖАНИЕ ПРАКТИКИ.....	34
5.1	Содержание этапов практики.....	34
5.2	Самостоятельная работа обучающегося .....	34
6	ФОРМЫ ОТЧЕТНОСТИ ПО ПРАКТИКЕ .....	34
7	ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ (ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ) ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ПРАКТИКЕ .....	35
7.1	Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы.....	35
7.2	Уровни сформированности компетенций, шкала и критерии оценивания освоения практики .....	36
7.3	Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы .....	36
7.4	Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций.....	38
8	ПЕРЕЧЕНЬ УЧЕБНОЙ ЛИТЕРАТУРЫ И РЕСУРСОВ СЕТИ «ИНТЕРНЕТ», НЕОБХОДИМЫХ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРАКТИКИ.....	39
8.1	Основная литература .....	39
8.2	Дополнительная литература.....	40
8.3	Нормативная документация .....	40
8.4	Периодические издания.....	43
8.5	Электронно-библиотечные системы, современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы .....	43
9	ОПИСАНИЕ МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЙ БАЗЫ.....	44

## 1 ВИД ПРАКТИКИ, ТИП, СПОСОБ И ФОРМЫ ЕЕ ПРОВЕДЕНИЯ

Вид практики – производственная.

Тип практики – проектно-конструкторская практика.

Способ проведения практики – стационарная, выездная.

Форма проведения производственной практики – путем чередования с реализацией иных компонентов образовательной программы в соответствии с календарным учебным графиком и учебным планом.

## 2 ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПРИ ПРОХОЖДЕНИИ ПРАКТИКИ, СООТНЕСЕННЫХ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Целями производственной практики являются:

- формирование универсальных и профессиональных компетенций, определяющих готовность и способность обучающегося к использованию знаний из области фотоники и оптоинформатики при решении практических задач в рамках профессиональной деятельности, связанной с определением условий и режимов эксплуатации, разработкой, проектированием и конструированием оптических, оптико-электронных блоков, узлов и деталей, в соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки 12.03.03 Фотоника и оптоинформатика, профиль «Приборы квантовой электроники»;
- создание основ для дальнейшего осуществления практической деятельности в соответствии с профилем профессиональной подготовки.
- в области воспитания: осуществление научно-образовательного, профессионально-трудового и духовно-нравственного воспитания обучающихся.

Задачами прохождения производственной практики являются:

- обобщение теоретического материала базовых дисциплин и развитие у обучающихся навыков применения совокупности знаний о современных приборах фотоники и квантовой электроники для решения конкретных практических задач разработки и исследовании данных приборов на соответствующих предприятиях;
- формирование у обучающихся компетенций, направленных на решение научных и практических задач в области фотоники и оптоинформатики;
- сбор научной информации и/или производственных материалов (выполнение экспериментальных исследований), необходимых для подготовки отчета по практике;
- подготовка рефератов, докладов и научных статей для участия в научных семинарах и конференциях;
- закрепление и углубление теоретических знаний обучающихся;
- представление результатов выполненных исследований в виде отчета по производственной практике, статьи, доклада.

В результате прохождения практики обучающийся должен обладать следующими компетенциями:

### универсальные компетенции

<i>Код и содержание формируемой компетенции</i>	<i>Код и наименование индикатора достижения</i>	<i>Планируемые результаты по практике, соотнесенные с индикаторами достижения компетенции</i>	
		<i>Уровни сформированности компетенций</i>	<i>Образовательные результаты</i>

<p>УК-4. Способен осуществлять деловую коммуникацию в устной и письменной формах на государственном языке Российской Федерации и иностранном (-ых) языке (-ах)</p>	<p>УК-4.1. Выбирает на государственном и иностранном (-ых) языках коммуникативно приемлемые стиль делового общения, вербальные и невербальные средства взаимодействия с партнерами УК-4.2. Использует информационно-коммуникационные технологии при поиске необходимой информации в процессе решения стандартных коммуникативных задач на государственном и иностранном (-ых) языках УК-4.3. Ведет деловую коммуникацию в письменной и электронной форме, учитывая особенности стилистики официальных и неофициальных писем, социокультурные различия в формате корреспонденции на государственном</p>	<p>ПОВЫШЕННЫЙ</p>	<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– на высоком уровне терминологическую и профессиональную лексику; принципы перевода многокомпонентных терминов, основные способы терминообразования; основные правила составления деловой документации с использованием идиоматических сочетаний, аббревиатур и частотной тематической лексики; структуру составления научных сообщений, докладов, обзоров, презентаций; основные правила ведения беседы, дискуссии по профессиональной тематике;</li> <li>– на высоком уровне стили делового общения; терминологическую и профессиональную лексику; основные способы терминообразования; основные правила составления деловой документации с использованием идеоматических сочетаний, аббревиатур и частной тематической лексики;</li> <li>– на высоком уровне основные правила деловой коммуникации в устной и письменной формах;</li> </ul> <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– на высоком уровне перерабатывать и применять полученную из иноязычных источников информацию; анализировать и правильно переводить сложные грамматические структуры с неличными формами глаголов, многокомпонентные термины; составлять деловую документацию, участвовать в деловой переписке; вести дискуссии по профессиональной тематике; проводить презентации на заданные темы;</li> <li>– на высоком уровне перерабатывать и применять полученную из деловых источников информацию; выбирать коммуникативно приемлемые стили делового общения, вербальные и невербальные средства взаимодействия с партнерами; составлять и вести деловую документацию в письменной и электронной форме, учитывая особенности стилистики официальных и неофициальных писем, социокультурные различия в формате корреспонденции на государственном языке; вести дискуссии по профессиональной</li> </ul>
--	--	-------------------	---

	<p>и иностранном (-ых) языках УК-4.4. Демонстрирует интегративные умения использовать диалогическое общение для сотрудничества в академической коммуникации общения: внимательно слушающая и пытающаяся понять суть идей других, даже если они противоречат собственным воззрениям; уважая высказывания других как в плане содержания, так и в плане формы; критикуя аргументированно и конструктивно, не задевая чувств других; адаптируя речь и язык жестов к ситуациям взаимодействия УК-4.5. Демонстрирует умение выполнять перевод профессиональных текстов с иностранного (-ых) на государственный</p>	<p>БАЗОВЫЙ</p>	<p>тематике, демонстрируя интегративные умения использовать диалогическое общение для сотрудничества в академической коммуникации общения; проводить презентации на заданные темы; – на высоком уровне осуществлять деловую коммуникацию в устной и письменной формах в своей профессиональной области;</p> <p>Владеть: – на высоком уровне методами обработки полученной информации; анализом и переводом сложных грамматических структур; навыками составления деловой переписки с зарубежными партнерами; ведением беседы (дискуссии) по профессиональной тематике; навыками беседы с работодателем при устройстве на работу; способами составления кратких обзоров, рецензий, презентаций на заданную тему; – на высоком уровне методами обработки полученной информации; информационно-коммуникативными технологиями при поиске необходимой информации в процессе решения стандартных коммуникативных задач; навыками составления деловой переписки с зарубежными партнерами; ведения беседы (дискуссии) по профессиональной тематике; навыками беседы с работодателем при устройстве на работу; способами составления кратких обзоров, рецензий, презентаций на заданную тему; – на высоком уровне навыками устного и письменного взаимодействия в профессиональной области;</p> <p>Знать: – на достаточном уровне терминологическую и профессиональную лексику; принципы перевода многокомпонентных терминов, основные способы терминообразования; основные правила составления деловой документации с использованием идиоматических сочетаний, аббревиатур и частотной тематической лексики; структуру со-</p>
--	--	----------------	--

	язык и обратн		<p>ставления научных сообщений, докладов, обзоров, презентаций; основные правила ведения беседы, дискуссии по профессиональной тематике;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– на достаточном уровне стили делового общения; терминологическую и профессиональную лексику; основные способы терминообразования; основные правила составления деловой документации с использованием идеоматических сочетаний, аббревиатур и частной тематической лексики;</li> <li>– на достаточном уровне основные правила деловой коммуникации в устной и письменной формах;</li> </ul> <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– на достаточном уровне перерабатывать и применять полученную из иноязычных источников информацию; анализировать и правильно переводить сложные грамматические структуры с неличными формами глаголов, многокомпонентные термины; составлять деловую документацию, участвовать в деловой переписке; вести дискуссии по профессиональной тематике; проводить презентации на заданные темы;</li> <li>– на достаточном уровне перерабатывать и применять полученную из деловых источников информацию; выбирать коммуникативно приемлемые стили делового общения, вербальные и невербальные средства взаимодействия с партнерами; составлять и вести деловую документацию в письменной и электронной форме, учитывая особенности стилистики официальных и неофициальных писем, социокультурные различия в формате корреспонденции на государственном языке; вести дискуссии по профессиональной тематике, демонстрируя интегративные умения использовать диалогическое общение для сотрудничества в академической коммуникации общения; проводить презентации на заданные темы;</li> <li>– на достаточном уровне осуществлять деловую коммуникацию в устной и</li> </ul>
--	---------------	--	---

			<p>письменной формах в своей профессиональной области;</p> <p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– на достаточном уровне методами обработки полученной информации; анализом и переводом сложных грамматических структур; навыками составления деловой переписки с зарубежными партнерами; ведением беседы (дискуссии) по профессиональной тематике; навыками беседы с работодателем при устройстве на работу; способами составления кратких обзоров, рецензий, презентаций на заданную тему;</li> <li>– на достаточном уровне методами обработки полученной информации; информационно-коммуникативными технологиями при поиске необходимой информации в процессе решения стандартных коммуникативных задач; навыками составления деловой переписки с зарубежными партнерами; ведения беседы (дискуссии) по профессиональной тематике; навыками беседы с работодателем при устройстве на работу; способами составления кратких обзоров, рецензий, презентаций на заданную тему;</li> <li>– на достаточном уровне навыками устного и письменного взаимодействия в профессиональной области;</li> </ul>
		ПОРОГОВЫЙ	<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– на допустимом уровне терминологическую и профессиональную лексику; принципы перевода многокомпонентных терминов, основные способы терминообразования; основные правила составления деловой документации с использованием идиоматических сочетаний, аббревиатур и частотной тематической лексики; структуру составления научных сообщений, докладов, обзоров, презентаций; основные правила ведения беседы, дискуссии по профессиональной тематике;</li> <li>– на допустимом уровне стили делового общения; терминологическую и профессиональную лексику; основные способы терминообразования; основ-</li> </ul>



			<p>ные правила составления деловой документации с использованием идеоматических сочетаний, аббревиатур и частной тематической лексики;</p> <p>– на допустимом уровне основные правила деловой коммуникации в устной и письменной формах;</p> <p>Уметь:</p> <p>– на допустимом уровне перерабатывать и применять полученную из иноязычных источников информацию; анализировать и правильно переводить сложные грамматические структуры с неличными формами глаголов, многокомпонентные термины; составлять деловую документацию, участвовать в деловой переписке; вести дискуссии по профессиональной тематике; проводить презентации на заданные темы;</p> <p>– на допустимом уровне перерабатывать и применять полученную из деловых источников информацию; выбирать коммуникативно приемлемые стили делового общения, вербальные и невербальные средства взаимодействия с партнерами; составлять и вести деловую документацию в письменной и электронной форме, учитывая особенности стилистики официальных и неофициальных писем, социокультурные различия в формате корреспонденции на государственном языке; вести дискуссии по профессиональной тематике, демонстрируя интегративные умения использовать диалогическое общение для сотрудничества в академической коммуникации общения; проводить презентации на заданные темы;</p> <p>– на допустимом уровне осуществлять деловую коммуникацию в устной и письменной формах в своей профессиональной области;</p> <p>Владеть:</p> <p>– на допустимом уровне методами обработки полученной информации; анализом и переводом сложных грамматических структур; навыками состав-</p>
--	--	--	---

			<p>ления деловой переписки с зарубежными партнерами; ведением беседы (дискуссии) по профессиональной тематике; навыками беседы с работодателем при устройстве на работу; способами составления кратких обзоров, рецензий, презентаций на заданную тему;</p> <p>– на допустимом уровне методами обработки полученной информации; информационно-коммуникативными технологиями при поиске необходимой информации в процессе решения стандартных коммуникативных задач; навыками составления деловой переписки с зарубежными партнерами; ведения беседы (дискуссии) по профессиональной тематике; навыками беседы с работодателем при устройстве на работу; способами составления кратких обзоров, рецензий, презентаций на заданную тему;</p> <p>– на допустимом уровне навыками устного и письменного взаимодействия в профессиональной области;</p>
<p>УК-8. Способен создавать и поддерживать в повседневной жизни и в профессиональной деятельности безопасные условия жизнедеятельности для сохранения природной среды, обеспечения устойчивого развития общества, в том числе при угрозе и возникновении чрезвычайных ситуаций и военных конфликтов</p>	<p>УК-8.1. Обеспечивает безопасные и/или комфортные условия труда на рабочем месте, в т.ч. с помощью средств защиты</p> <p>УК-8.2. Выявляет и устраняет проблемы, связанные с нарушениями техники безопасности на рабочем месте</p> <p>УК-8.3. Осуществляет действия по предотвращению возникновения чрезвычайных ситуаций (природ-</p>	<p><b>ПОВЫШЕННЫЙ</b></p>	<p>Знать:</p> <p>– на высоком уровне законодательные нормативно правовые основы безопасности жизнедеятельности; негативные факторы техно сферы, их воздействие на человека; причины проявления опасности несчастных случаев и чрезвычайных ситуаций; мероприятия по предотвращению и ликвидации производственных аварий, катастроф, стихийных бедствий;</p> <p>Уметь:</p> <p>– на высоком уровне оценить опасности на производстве; оказать первую помощь; применить методы и средства защиты производственного персонала и населения от возможных последствий аварий и катастроф, стихийных бедствий;</p> <p>Владеть:</p> <p>– на высоком уровне приемами безопасного использования технических средств в профессиональной деятельности; навыками оказания первой по-</p>

	ного и техно- генного проис- хождения) на рабочем месте, в т.ч. с помо- щью средств защиты УК-8.4. В случае воз- никновения чрезвычайных ситуаций при- нимает уча- стие в спаса- тельных и не- отложных ава- рийно-восста- новительных мероприятиях		мощи и защиты в условиях чрезвычай- ных ситуаций, навыками действия при авариях, катастрофах, стихийных бед- ствиях.
		БАЗОВЫЙ	<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– на достаточном уровне законода- тельные нормативно правовые основы безопасности жизнедеятельности; негативные факторы техно сферы, их воздействие на человека; причины проявления опасности несчастных случаев и чрезвычайных ситуаций; ме- роприятия по предотвращению и лик- видации производственных аварий, катастроф, стихийных бедствий;</li> </ul> <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– на достаточном уровне оценить опас- ности на производстве; оказать первую помощь; применить методы и средства защиты производственного персонала и населения от возможных последствий аварий и катастроф, сти- хийных бедствий;</li> </ul> <p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– на достаточном уровне приемами безопасного использования техниче- ских средств в профессиональной дея- тельности; навыками оказания первой помощи и защиты в условиях чрезвы- чайных ситуаций, навыками действия при авариях, катастрофах, стихийных бедствиях.</li> </ul>
		ПОРОГОВЫЙ	<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– на допустимом уровне законода- тельные нормативно правовые основы без- опасности жизнедеятельности; нега- тивные факторы техно сферы, их воз- действие на человека; причины прояв- ления опасности несчастных случаев и чрезвычайных ситуаций; мероприя- тия по предотвращению и ликвидации производственных аварий, катастроф, стихийных бедствий;</li> </ul> <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– на допустимом уровне оценить опас- ности на производстве; оказать первую помощь; применить методы и</li> </ul>

			<p>средства защиты производственного персонала и населения от возможных последствий аварий и катастроф, стихийных бедствий;</p> <p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– на допустимом уровне приемами безопасного использования технических средств в профессиональной деятельности; навыками оказания первой помощи и защиты в условиях чрезвычайных ситуаций, навыками действия при авариях, катастрофах, стихийных бедствиях.</li> </ul>
--	--	--	--

профессиональные компетенции

<i>Код и содержание формируемой компетенции</i>	<i>Код и наименование индикатора достижения</i>	<i>Планируемые результаты по практике, соотнесенные с индикаторами достижения компетенции</i>	
		<i>Уровни сформированности компетенций</i>	<i>Образовательные результаты</i>
ПК-1 Способен к анализу поставленной задачи исследований в области фотоники и оптоинформатики	<p>ПК-1.1. Проводит поиск научно-технической информации для определения комплекса требований к разрабатываемому оптикоэлектронному прибору;</p> <p>ПК-1.2. Производит анализ исходных требований к параметрам разрабатываемого оптико-электронного прибора;</p> <p>ПК-1.3. Уточняет и корректирует требования к параметрам</p>	ПОВЫШЕННЫЙ	<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– на высоком уровне основные области и специфику применения устройств фотоники и оптоинформатики, приборов квантовой электроники; связи процессов разработки, проектирования и использования технических новаций;</li> <li>– на высоком уровне типовые технические требования к лабораторным оптическим приборам;</li> <li>– на высоком уровне типовые требования к характеристикам оптических систем устройств фотоники и оптоинформатики, приборов квантовой электроники;</li> <li>– на высоком уровне особенности осуществления поиска и анализа научно-технической информации, отечественного и зарубежного опыта об этапе жизненного цикла технических систем и требованиях к оптическим и оптико-электронным приборам, комплексам и их составным частям, работает с базами данных о технических системах;</li> </ul> <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– на высоком уровне анализировать научно-техническую информацию в своей профессиональной области;</li> </ul>

	<p>разрабатываемого оптико-электронного прибора;</p> <p>ПК-1.4. Согласует технические требования к параметрам разрабатываемого изделия и прибора, сроки выполнения этапов разработки, перечня и объема документации</p>		<p>– на высоком уровне на основе типовых требований обосновать технические требования и задания к лабораторным оптическим приборами их составным оптическим частям;</p> <p>– на высоком уровне на основе типовых требований определить, обосновать или скорректировать технические требования и техническое задание к оптической системе и ее элементам разрабатываемого оптического или оптико-электронного прибора;</p> <p>– на высоком уровне определять, корректировать и обосновывать техническое задание в части проектно-конструкторских характеристик блоков и узлов оптических и оптико-электронных приборов в процессе изменения этапов жизненного цикла технических систем;</p> <p>Владеть:</p> <p>– на высоком уровне представлением информации в систематизированном виде; первичными навыками работы в специализированных программах проектирования технических систем;</p> <p>– на высоком уровне практическими навыками анализа технических требований и выбора параметров лабораторных оптических приборов и их составных оптических частей;</p> <p>– на высоком уровне опытом анализа технических требований и характеристик разрабатываемой оптической системе с отечественными и зарубежными приборами-аналогами;</p> <p>– на высоком уровне методами анализа и определения требований к параметрам, предъявляемым к разрабатываемым устройствам фотоники и оптоинформатики, приборам квантовой электроники с учетом известных экспериментальных и теоретических результатов в процессе их жизненного цикла.</p>
		БАЗОВЫЙ	<p>Знать:</p> <p>– на достаточном уровне основные области и специфику применения устройств фотоники и оптоинформатики, приборов квантовой электроники; связи процессов разработки,</p>

			<p>проектирования и использования технических новаций;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– на достаточном уровне типовые технические требования к лабораторным оптическим приборам;</li> <li>– на достаточном уровне типовые требования к характеристикам оптических систем устройств фотоники и оптоинформатики, приборов квантовой электроники;</li> <li>– на достаточном уровне особенности осуществления поиска и анализа научно-технической информации, отечественного и зарубежного опыта об этапе жизненного цикла технических систем и требованиях к оптическим и оптико-электронным приборам, комплексам и их составным частям, работает с базами данных о технических системах;</li> </ul> <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– на достаточном уровне анализировать научно-техническую информацию в своей профессиональной области;</li> <li>– на достаточном уровне на основе типовых требований обосновать технические требования и задания к лабораторным оптическим приборами их составным оптическим частям;</li> <li>– на достаточном уровне на основе типовых требований определить, обосновать или скорректировать технические требования и техническое задание к оптической системе и ее элементам разрабатываемого оптического или оптико-электронного прибора;</li> <li>– на достаточном уровне определять, корректировать и обосновывать техническое задание в части проектно-конструкторских характеристик блоков и узлов оптических и оптико-электронных приборов в процессе изменения этапов жизненного цикла технических систем;</li> </ul> <p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– на достаточном уровне представлением информации в систематизированном виде; первичными навыками</li> </ul>
--	--	--	--

			<p>работы в специализированных программах проектирования технических систем;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– на достаточном уровне практическими навыками анализа технических требований и выбора параметров лабораторных оптических приборов и их составных оптических частей;</li> <li>– на достаточном уровне опытом анализа технических требований и характеристик разрабатываемой оптической системе с отечественными и зарубежными приборами-аналогами;</li> <li>– на достаточном уровне методами анализа и определения требований к параметрам, предъявляемым к разрабатываемым устройствам фотоники и оптоинформатики, приборам квантовой электроники с учетом известных экспериментальных и теоретических результатов в процессе их жизненного цикла.</li> </ul>
		ПОРОГОВЫЙ	<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– на допустимом уровне основные области и специфику применения устройств фотоники и оптоинформатики, приборов квантовой электроники; связи процессов разработки, проектирования и использования технических новаций;</li> <li>– на допустимом уровне типовые технические требования к лабораторным оптическим приборам;</li> <li>– на допустимом уровне типовые требования к характеристикам оптических систем устройств фотоники и оптоинформатики, приборов квантовой электроники;</li> <li>– на допустимом уровне особенности осуществления поиска и анализа научно-технической информации, отечественного и зарубежного опыта об этапе жизненного цикла технических систем и требованиях к оптическим и оптико-электронным приборам, комплексам и их составным частям, работает с базами данных о технических системах;</li> </ul> <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– на допустимом уровне анализируют</li> </ul>

			<p>вать научно-техническую информацию в своей профессиональной области;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– на допустимом уровне на основе типовых требований обосновать технические требования и задания к лабораторным оптическим приборам их составным оптическим частям;</li> <li>– на допустимом уровне на основе типовых требований определить, обосновать или скорректировать технические требования и техническое задание к оптической системе и ее элементам разрабатываемого оптического или оптико-электронного прибора;</li> <li>– на допустимом уровне определять, корректировать и обосновывать техническое задание в части проектно-конструкторских характеристик блоков и узлов оптических и оптико-электронных приборов в процессе изменения этапов жизненного цикла технических систем;</li> </ul> <p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– на допустимом уровне представлением информации в систематизированном виде; первичными навыками работы в специализированных программах проектирования технических систем;</li> <li>– на допустимом уровне практическими навыками анализа технических требований и выбора параметров лабораторных оптических приборов и их составных оптических частей;</li> <li>– на допустимом уровне опытом анализа технических требований и характеристик разрабатываемой оптической системы с отечественными и зарубежными приборами-аналогами;</li> <li>– на допустимом уровне методами анализа и определения требований к параметрам, предъявляемым к разрабатываемым устройствам фотоники и оптоинформатики, приборов квантовой электроники с учетом известных экспериментальных и теоретических результатов в процессе их жизненного цикла.</li> </ul>
--	--	--	--



<p>ПК-2 Способен к расчету, проектированию и конструированию в соответствии с техническим заданием типовых систем, приборов, деталей и узлов на схемотехническом и элементном уровнях</p>	<p>ПК-2.1. Разрабатывает функциональные и структурные схемы опто-техники, оптических и оптико-электронных приборов и комплексов с определением физических принципов действия устройств, их структур и установлением технических требований на отдельные блоки и элементы</p> <p>ПК-2.2. Разрабатывает технические задания на проектирование и конструирование оплотехники, оптических и оптикоэлектронных приборов и комплексов</p> <p>ПК-2.3. Разрабатывает конструкторскую документацию на оптические, оптико-электронные, механические блоки, узлы и</p>	<p>ПОВЫШЕННЫЙ</p>	<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– на высоком уровне математические модели анализа погрешностей показаний в информационно-измерительных оптических приборах, физические принципы работы основных информационно-оптических измерительных приборов, особенности их конструкции и элементной базы;</li> <li>– на высоком уровне основные соотношения и математические зависимости между характеристиками и параметрами оптической системы и ее элементов для основных типов оптических систем устройств фотоники и оптоинформатики, приборов квантовой электроники;</li> <li>– на высоком уровне математические и компьютерные модели оптических явлений когерентного лазерного излучения на языке высокого уровня с использованием объектно-ориентированных технологий;</li> <li>– на высоком уровне основные принципы формирования изображений, их параметры и характеристики;</li> <li>– на высоком уровне свойства оптических фильтров и покрытий, основные соотношения и математические зависимости между характеристиками и параметрами основных типов фильтров и покрытий;</li> <li>– на высоком уровне физические основы взаимодействия оптического излучения с веществом при его прохождении через среды; основные соотношения и математические зависимости, описывающие различные виды взаимодействия оптического излучения со средами, методы измерений и исследований их параметров;</li> </ul> <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– на высоком уровне оценивать основные характеристики информационно-измерительных оптических приборов, обосновывать выбор, используемый для контроля и измерения прибор;</li> <li>– на высоком уровне составить математические зависимости между характеристиками и параметрами оптического</li> </ul>
---	---	-------------------	--

	<p>детали в соответствии с требованиями технического задания, стандартов и технологичности</p> <p>ПК-2.4. Создает трехмерные модели разрабатываемых оптических, оптоэлектронных, механических блоков, узлов и деталей с использованием систем автоматизированного проектирования</p> <p>ПК-2.5. Разрабатывает документацию по обеспечению качества, надежности и безопасности на всех этапах жизненного цикла опто-техники, оптических и оптико-электронных приборов и комплексов</p> <p>ПК-2.6. Согласует разрабатываемую проектную конструктор-</p>		<p>ской системы и ее элементов для обеспечения требований технического задания;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– на высоком уровне применять в профессиональной деятельности различные численные методы, в том числе реализованные в готовых библиотеках при решении конкретных оптических задач;</li> <li>– на высоком уровне разрабатывать программы для решения задач цифровой обработки изображений;</li> <li>– на высоком уровне рассчитывать характеристики, составлять математические зависимости между характеристиками и параметрами основных типов фильтров и покрытий;</li> <li>– на высоком уровне объяснить основные свойства сред и их взаимодействие с оптическим излучением, составить основные соотношения и математические зависимости, описывающие взаимодействие излучения со средами;</li> </ul> <p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– на высоком уровне практическими навыками по выбору, настройке и использованию основных информационно-измерительных оптических приборов;</li> <li>– на высоком уровне способами определения характеристик оптических систем и их исследованием на базе профессиональных пакетов автоматизированного проектирования оптических систем;</li> <li>– на высоком уровне математическими методами для решения различных задач проектирования и конструирования, исследования и контроля лазерной техники;</li> <li>– на высоком уровне опытом разработки, отладки и практического использования программных продуктов для решения задач цифровой обработки изображений;</li> <li>– на высоком уровне опытом применения различных методов расчета оптических фильтров, способом расчета коэффициентов отражения и пропус-</li> </ul>
--	---	--	---

	скую, рабочую конструкторскую документацию		<p>кания оптических сред и расчета параметров покрытий с помощью компьютерных программ по расчету оптики;</p> <p>– на высоком уровне способами определения и опытом расчета характеристик и параметров сред при взаимодействии с оптическим излучением с помощью компьютерной программы по расчету оптики;</p>
	ПК-2.7. Разрабатывает эксплуатационно-техническую документацию на оптикоэлектронные приборы и комплексы		
		БАЗОВЫЙ	<p>Знать:</p> <p>– на достаточном уровне математические модели анализа погрешностей показаний в информационно-измерительных оптических приборах, физические принципы работы основных информационно-оптических измерительных приборов, особенности их конструкции и элементной базы;</p> <p>– на достаточном уровне основные соотношения и математические зависимости между характеристиками и параметрами оптической системы и ее элементов для основных типов оптических систем устройств фотоники и оптоинформатики, приборов квантовой электроники;</p> <p>– на достаточном уровне математические и компьютерные модели оптических явлений когерентного лазерного излучения на языке высокого уровня с использованием объектно-ориентированных технологий;</p> <p>– на достаточном уровне основные принципы формирования изображений, их параметры и характеристики;</p> <p>– на достаточном уровне свойства оптических фильтров и покрытий, основные соотношения и математические зависимости между характеристиками и параметрами основных типов фильтров и покрытий;</p> <p>– на достаточном уровне физические основы взаимодействия оптического излучения с веществом при его про-</p>

			<p>хождении через среды; основные соотношения и математические зависимости, описывающие различные виды взаимодействия оптического излучения со средами, методы измерений и исследований их параметров;</p> <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– на достаточном уровне оценивать основные характеристики информационно-измерительных оптических приборов, обосновывать выбор, используемый для контроля и измерения прибор;</li> <li>– на достаточном уровне составить математические зависимости между характеристиками и параметрами оптической системы и ее элементов для обеспечения требований технического задания;</li> <li>– на достаточном уровне применять в профессиональной деятельности различные численные методы, в том числе реализованные в готовых библиотеках при решении конкретных оптических задач;</li> <li>– на достаточном уровне разрабатывать программы для решения задач цифровой обработки изображений;</li> <li>– на достаточном уровне рассчитывать характеристики, составлять математические зависимости между характеристиками и параметрами основных типов фильтров и покрытий;</li> <li>– на достаточном уровне объяснить основные свойства сред и их взаимодействие с оптическим излучением, составить основные соотношения и математические зависимости, описывающие взаимодействие излучения со средами;</li> </ul> <p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– на достаточном уровне практическими навыками по выбору, настройке и использованию основных информационно-измерительных оптических приборов;</li> <li>– на достаточном уровне способами определения характеристик оптических систем и их исследованием на</li> </ul>
--	--	--	---

			<p>базе профессиональных пакетов автоматизированного проектирования оптических систем;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– на достаточном уровне математическими методами для решения различных задач проектирования и конструирования, исследования и контроля лазерной техники;</li> <li>– на достаточном уровне опытом разработки, отладки и практического использования программных продуктов для решения задач цифровой обработки изображений;</li> <li>– на достаточном уровне опытом применения различных методов расчета оптических фильтров, способом расчета коэффициентов отражения и пропускания оптических сред и расчета параметров покрытий с помощью компьютерных программ по расчету оптики;</li> <li>– на достаточном уровне способами определения и опытом расчета характеристик и параметров сред при взаимодействии с оптическим излучением с помощью компьютерной программы по расчету оптики;</li> </ul>
		ПОРОГОВЫЙ	<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– на допустимом уровне математические модели анализа погрешностей показаний в информационно-измерительных оптических приборах, физические принципы работы основных информационно-оптических измерительных приборов, особенности их конструкции и элементной базы;</li> <li>– на допустимом уровне основные соотношения и математические зависимости между характеристиками и параметрами оптической системы и ее элементов для основных типов оптических систем устройств фотоники и оптоинформатики, приборов квантовой электроники;</li> <li>– на допустимом уровне математические и компьютерные модели моделирования оптических явлений когерентного лазерного излучения на языке высокого уровня с использованием объектно-ориентированных технологий;</li> </ul>

			<ul style="list-style-type: none"> <li>– на допустимом уровне основные принципы формирования изображений, их параметры и характеристики;</li> <li>– на допустимом уровне свойства оптических фильтров и покрытий, основные соотношения и математические зависимости между характеристиками и параметрами основных типов фильтров и покрытий;</li> <li>– на допустимом уровне физические основы взаимодействия оптического излучения с веществом при его прохождении через среды; основные соотношения и математические зависимости, описывающие различные виды взаимодействия оптического излучения со средами, методы измерений и исследований их параметров;</li> </ul> <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– на допустимом уровне оценивать основные характеристики информационно-измерительных оптических приборов, обосновывать выбор, используемый для контроля и измерения прибор;</li> <li>– на допустимом уровне составить математические зависимости между характеристиками и параметрами оптической системы и ее элементов для обеспечения требований технического задания;</li> <li>– на допустимом уровне применять в профессиональной деятельности различные численные методы, в том числе реализованные в готовых библиотеках при решении конкретных оптических задач;</li> <li>– на допустимом уровне разрабатывать программы для решения задач цифровой обработки изображений;</li> <li>– на допустимом уровне рассчитывать характеристики, составлять математические зависимости между характеристиками и параметрами основных типов фильтров и покрытий;</li> <li>– на допустимом уровне объяснить основные свойства сред и их взаимодействие с оптическим излучением, составить основные соотношения и математические зависимости, описывающие взаимодействие излучения со</li> </ul>
--	--	--	--

			<p>средами;</p> <p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– на допустимом уровне практическими навыками по выбору, настройке и использованию основных информационно-измерительных оптических приборов;</li> <li>– на допустимом уровне способами определения характеристик оптических систем и их исследованием на базе профессиональных пакетов автоматизированного проектирования оптических систем;</li> <li>– на допустимом уровне математическими методами для решения различных задач проектирования и конструирования, исследования и контроля лазерной техники;</li> <li>– на допустимом уровне опытом разработки, отладки и практического использования программных продуктов для решения задач цифровой обработки изображений;</li> <li>– на допустимом уровне опытом применения различных методов расчета оптических фильтров, способом расчета коэффициентов отражения и пропускания оптических сред и расчета параметров покрытий с помощью компьютерных программ по расчету оптики;</li> <li>– на допустимом уровне способами определения и опытом расчета характеристик и параметров сред при взаимодействии с оптическим излучением с помощью компьютерной программы по расчету оптики;</li> </ul>
<p>ПК-3</p> <p>Способен разрабатывать варианты спецификации для производства приборов квантовой электроники и фотоники на основе наноструктурных материалов</p>	<p>ПК-3.1.</p> <p>Разрабатывает оптимальные спецификации для производства приборов квантовой электроники и фотоники на ос-</p>	<p>ПОВЫШЕННЫЙ</p>	<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– на высоком уровне принципы действия основных функциональных элементов, особенности конструкции и элементной базы приборов квантовой электроники и фотоники;</li> <li>- на высоком уровне основные закономерности спектров атомов, молекул и конденсированных сред, влияние на спектр внешних условий (температуры, давления, электрического и магнитного полей).</li> </ul>

	<p>нове наноструктурных материалов по данным экспериментальных исследований и результатам анализа коммерческой информации</p> <p>ПК-3.2. Создает базы данных о физических свойствах и технологических особенностях наноструктурных материалов</p> <p>ПК-3.3. Осуществляет экспериментальную проверку выбранных технологических решений производства приборов и исследование параметров наноструктурных материалов в соответствии с утвержденной методикой</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– на высоком уровне физические принципы работы основных оптических устройств, особенности конструкции и элементной базы лабораторных оптических приборов, принципы анализа оптических систем на соответствие техническому заданию на схмотехническом и элементном уровнях;</li> <li>– на высоком уровне основные типы оптических систем, принципы анализа типовых оптических систем оптических и оптико-электронных приборов на соответствие техническому заданию на схмотехническом и элементном уровнях; методы расчета, проектирования и конструирования типовых приборов квантовой электроники;</li> <li>– на высоком уровне функциональные и структурные схемы, физические принципы действия устройств фотоники и оптоинформатики, приборов квантовой электроники в соответствии с техническими требованиями;</li> <li>– на высоком уровне основные виды цифровой обработки изображений;</li> <li>– на высоком уровне основные группы материалов, применяемые в конструкциях современных оптико-электронных приборов и систем; их свойства и назначение;</li> </ul> <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– на высоком уровне применять знания из смежных областей в проектно-конструкторской деятельности; оценивать системные характеристики приборов квантовой электроники и фотоники, выполнять их анализ и синтез элементов на системотехническом уровне, обосновывать выбор их параметров в соответствии с требованиями технического задания, конструировать и рассчитывать типовые функциональные устройства, элементы и технологическую оснастку приборов квантовой электроники;</li> <li>– на высоком уровне анализировать основные характеристики лабораторных оптических приборов, определять особенности объектов исследования и обосновывать необходимые методы</li> </ul>
--	---	--



			<p>измерения, используемые для лабораторных оптических приборов в соответствии с техническим заданием;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– на высоком уровне проводить анализ основных типов оптических систем на соответствие техническому заданию на схмотехническом и элементном уровнях; выполнять расчет, проектирование и конструирование основных типов оптических систем на схмотехническом и элементном уровнях; использовать специализированное программное обеспечение для расчета, проектирования и конструирования основных типов оптических систем оптических и оптико-электронных приборов;</li> <li>– на высоком уровне рассчитывать, визуализировать и моделировать действие оптических элементов и систем с использованием специальных программ обеспечения, анализировать результаты расчета с использованием специального программного обеспечения;</li> <li>– на высоком уровне представлять непрерывные двумерные изображения в цифровом виде;</li> <li>– на высоком уровне выбирать и рассчитывать основные параметры материалов оптико-электронных приборов и систем;</li> <li>– оптимально решать задачи выбора конкретного метода исследования физического явления или характеристик вещества, процессов взаимодействия излучения с веществом, необходимых для этого теоретических моделей и аппаратуры делать заключения на основании анализа и сопоставления всей совокупности имеющихся данных;</li> </ul> <p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– на высоком уровне методиками расчета параметров элементов приборов квантовой электроники на системотехническом уровне и параметров основных элементов схмотехнического уровня; навыками конструирования технических изделий и выпуска проектно-конструкторской документации;</li> </ul>
--	--	--	---

			<ul style="list-style-type: none"> <li>– на высоком уровне практическими навыками по выбору, настройке и использованию лабораторных оптических приборов и их составных оптических частей на схемотехническом и элементном уровнях;</li> <li>– на высоком уровне опытом расчета, проектирования и конструирования основных типов оптических систем оптических приборов на схемотехническом и элементном уровнях; опытом оценки качества изображения основных типов оптических систем; опытом использования компьютерных программ по расчету оптики для расчета типовых оптических систем фотоники; опытом разработки технической документации на оптические принципиальные схемы и рабочие чертежи оптических деталей;</li> <li>– на высоком уровне навыками разработки проектно-конструкторской и технологической документации на всех этапах жизненного цикла оптических, механических блоков, узлов и деталей в соответствии с требованиями технического задания, стандартов качества, надежности, безопасности и технологичности с использованием системы автоматизированного проектирования;</li> <li>– на высоком уровне опытом использования математического аппарата и программного обеспечения для решения задач цифровой обработки изображений;</li> <li>– на высоком уровне навыками распознавания материалов оптико-электронных приборов и систем по их внешнему виду и обозначению;</li> <li>- на высоком уровне методами математического моделирования процессов и объектов на базе стандартных пакетов автоматизированного проектирования и исследований;</li> <li>- на высоком уровне базовыми принципами и методами расчета эффектов и явлений, возникающих при распространении электромагнитных волн в различных средах и структурных элементах;</li> </ul>
--	--	--	--

			<p>- на высоком уровне методами. необходимыми при разработке программ и их отдельных блоков.</p>
		БАЗОВЫЙ	<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– на достаточном уровне принципы действия основных функциональных элементов, особенности конструкции и элементной базы приборов квантовой электроники и фотоники;</li> <li>- на достаточном уровне основные закономерности спектров атомов, молекул и конденсированных сред, влияние на спектр внешних условий (температуры, давления, электрического и магнитного полей).</li> <li>– на достаточном уровне физические принципы работы основных оптических устройств, особенности конструкции и элементной базы лабораторных оптических приборов, принципы анализа оптических систем на соответствие техническому заданию на схмотехническом и элементном уровнях;</li> <li>– на достаточном уровне основные типы оптических систем, принципы анализа типовых оптических систем оптических и оптико-электронных приборов на соответствие техническому заданию на схмотехническом и элементном уровнях; методы расчета, проектирования и конструирования типовых приборов квантовой электроники;</li> <li>– на достаточном уровне функциональные и структурные схемы опто-техники, физические принципы действия устройств в соответствии с техническими требованиями;</li> <li>– на достаточном уровне основные виды цифровой обработки изображений;</li> <li>– на достаточном уровне основные группы материалов, применяемые в конструкциях современных оптико-электронных приборов и систем; их свойства и назначение;</li> </ul> <p>Уметь:</p>

			<ul style="list-style-type: none"> <li>– на достаточном уровне применять знания из смежных областей в проектно-конструкторской деятельности; оценивать системные характеристики приборов квантовой электроники и фотоники, выполнять их анализ и синтез элементов на системотехническом уровне, обосновывать выбор их параметров в соответствии с требованиями технического задания, конструировать и рассчитывать типовые функциональные устройства, элементы и технологическую оснастку приборов квантовой электроники;</li> <li>– на достаточном уровне анализировать основные характеристики лабораторных оптических приборов, определять особенности объектов исследования и обосновывать необходимые методы измерения, используемые для лабораторных оптических приборов в соответствии с техническим заданием;</li> <li>– на достаточном уровне проводить анализ основных типов оптических систем на соответствие техническому заданию на схемотехническом и элементном уровнях; выполнять расчет, проектирование и конструирование основных типов оптических систем на схемотехническом и элементном уровнях; использовать специализированное программное обеспечение для расчета, проектирования и конструирования основных типов оптических систем оптических и оптико-электронных приборов;</li> <li>– на достаточном уровне рассчитывать, визуализировать и моделировать действие оптических элементов и систем с использованием специальных программ обеспечения, анализировать результаты расчета с использованием специального программного обеспечения;</li> <li>– на достаточном уровне представлять непрерывные двумерные изображения в цифровом виде;</li> <li>– на достаточном уровне выбирать и рассчитывать основные параметры материалов оптико-электронных приборов и систем;</li> </ul>
--	--	--	--

		<p>– на достаточном уровне решать задачи выбора конкретного метода исследования физического явления или характеристик вещества, процессов взаимодействия излучения с веществом, необходимых для этого теоретических моделей и аппаратуры делать заключения на основании анализа и сопоставления всей совокупности имеющихся данных;</p> <p>Владеть:</p> <p>– на достаточном уровне методиками расчета параметров элементов приборов квантовой электроники на системотехническом уровне и параметров основных элементов схемотехнического уровня; навыками конструирования технических изделий и выпуска проектно-конструкторской документации;</p> <p>– на достаточном уровне практическими навыками по выбору, настройке и использованию лабораторных оптических приборов и их составных оптических частей на схемотехническом и элементном уровнях;</p> <p>– на достаточном уровне опытом расчета, проектирования и конструирования основных типов оптических систем оптических приборов на схемотехническом и элементном уровнях; опытом оценки качества изображения основных типов оптических систем; опытом использования компьютерных программ по расчету оптики для расчета типовых оптических систем фотоники; опытом разработки технической документации на оптические принципиальные схемы и рабочие чертежи оптических деталей;</p> <p>– на достаточном уровне навыками разработки проектно-конструкторской и технологической документации на всех этапах жизненного цикла оптических, механических блоков, узлов и деталей в соответствии с требованиями технического задания, стандартов качества, надежности, безопасности и технологичности с использованием системы автоматизированного проектирования;</p>
--	--	---

			<ul style="list-style-type: none"> <li>– на достаточном уровне опытом использования математического аппарата и программного обеспечения для решения задач цифровой обработки изображений;</li> <li>– на высоком уровне навыками распознавания материалов оптико-электронных приборов и систем по их внешнему виду и обозначению;</li> <li>- на достаточном уровне методами математического моделирования процессов и объектов на базе стандартных пакетов автоматизированного проектирования и исследований;</li> <li>- на достаточном уровне базовыми принципами и методами расчета эффектов и явлений, возникающих при распространении электромагнитных волн в различных средах и структурных элементах;</li> <li>- на достаточном уровне методами, необходимыми при разработке программ и их отдельных блоков.</li> </ul>
		ПОРОГОВЫЙ	<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– на допустимом уровне принципы действия основных функциональных элементов, особенности конструкции и элементной базы приборов квантовой электроники и фотоники;</li> <li>- на допустимом уровне основные закономерности спектров атомов, молекул и конденсированных сред, влияние на спектр внешних условий (температуры, давления, электрического и магнитного полей).</li> <li>– на допустимом уровне физические принципы работы основных оптических устройств, особенности конструкции и элементной базы лабораторных оптических приборов, принципы анализа оптических систем на соответствие техническому заданию на схемотехническом и элементном уровнях;</li> <li>– на допустимом уровне основные типы оптических систем, принципы анализа типовых оптических систем оптических и оптико-электронных приборов на соответствие техническому заданию на схемотехническом и элементном уровнях; методы расчета, проектирования и конструирования</li> </ul>

			<p>типовых приборов квантовой электроники;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– на допустимом уровне функциональные и структурные схемы оптоэлектроники, физические принципы действия устройств в соответствии с техническими требованиями;</li> <li>– на допустимом уровне основные виды цифровой обработки изображений;</li> <li>– на допустимом уровне основные группы материалов, применяемые в конструкциях современных оптико-электронных приборов и систем; их свойства и назначение;</li> </ul> <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– на допустимом уровне применять знания из смежных областей в проектно-конструкторской деятельности; оценивать системные характеристики приборов квантовой электроники и фотоники, выполнять их анализ и синтез элементов на системотехническом уровне, обосновывать выбор их параметров в соответствии с требованиями технического задания, конструировать и рассчитывать типовые функциональные устройства, элементы и технологическую оснастку приборов квантовой электроники;</li> <li>– на допустимом уровне анализировать основные характеристики лабораторных оптических приборов, определять особенности объектов исследования и обосновывать необходимые методы измерения, используемые для лабораторных оптических приборов в соответствии с техническим заданием;</li> <li>– на допустимом уровне проводить анализ основных типов оптических систем на соответствие техническому заданию на схемотехническом и элементном уровнях; выполнять расчет, проектирование и конструирование основных типов оптических систем на схемотехническом и элементном уровнях; использовать специализированное программное обеспечение для расчета, проектирования и конструирования основных типов оптических</li> </ul>
--	--	--	---

			<p>систем оптических и оптико-электронных приборов;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– на допустимом уровне рассчитывать, визуализировать и моделировать действие оптических элементов и систем с использованием специальных программ обеспечения, анализировать результаты расчета с использованием специального программного обеспечения;</li> <li>– на допустимом уровне представлять непрерывные двумерные изображения в цифровом виде;</li> <li>– на допустимом уровне выбирать и рассчитывать основные параметры материалов оптико-электронных приборов и систем;</li> <li>– на допустимом уровне решать задачи выбора конкретного метода исследования физического явления или характеристик вещества, процессов взаимодействия излучения с веществом, необходимых для этого теоретических моделей и аппаратуры делать заключения на основании анализа и сопоставления всей совокупности имеющихся данных;</li> </ul> <p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– на допустимом уровне методиками расчета параметров элементов приборов квантовой электроники на системотехническом уровне и параметров основных элементов схемотехнического уровня; навыками конструирования технических изделий и выпуска проектно-конструкторской документации;</li> <li>– на допустимом уровне практическими навыками по выбору, настройке и использованию лабораторных оптических приборов и их составных оптических частей на схемотехническом и элементном уровнях;</li> <li>– на допустимом уровне опытом расчета, проектирования и конструирования основных типов оптических систем оптических приборов на схемотехническом и элементном уровнях; опытом оценки качества изображения основных типов оптических систем; опытом использования компьютерных</li> </ul>
--	--	--	---



			<p>программ по расчету оптики для расчета типовых оптических систем фотоники; опытом разработки технической документации на оптические принципиальные схемы и рабочие чертежи оптических деталей;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– на допустимом уровне навыками разработки проектно-конструкторской и технологической документации на всех этапах жизненного цикла оптических, механических блоков, узлов и деталей в соответствии с требованиями технического задания, стандартов качества, надежности, безопасности и технологичности с использованием системы автоматизированного проектирования;</li> <li>– на допустимом уровне опытом использования математического аппарата и программного обеспечения для решения задач цифровой обработки изображений;</li> <li>– на допустимом уровне навыками распознавания материалов оптико-электронных приборов и систем по их внешнему виду и обозначению;</li> <li>- на допустимом уровне методами математического моделирования процессов и объектов на базе стандартных пакетов автоматизированного проектирования и исследований;</li> <li>- на допустимом уровне базовыми принципами и методами расчета эффектов и явлений, возникающих при распространении электромагнитных волн в различных средах и структурных элементах;</li> <li>- на допустимом уровне методами, необходимыми при разработке программ и их отдельных блоков.</li> </ul>
--	--	--	---

### 3 МЕСТО ПРАКТИКИ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Производственная практика входит в Блок 2 «Практика» и относится к части, формируемой участниками образовательных отношений основной образовательной программы (далее – ООП) высшего образования – программ бакалавриата федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 12.03.03 Фотоника и оптоинформатика, профиль «Приборы квантовой электроники».

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

#### 4 ОБЪЕМ ПРАКТИКИ

Общая трудоемкость производственной практики составляет 108 часов / 3 з.е., в том числе в форме практической подготовки – 108 часов.

Продолжительность практики составляет 2 недели.

#### 5 СОДЕРЖАНИЕ ПРАКТИКИ

##### 5.1 Содержание этапов практики

№ п/п	Наименование этапа	Трудоемкость (часы)/в т.ч. в форме практической подго- товки)		Формы контроля
		Контактная работа	СРО	
1	Предварительный этап.	-	8/8	Собеседование
2	Основной этап	-	96/96	Собеседование
3	Заключительный этап	-	4/4	Собеседование
Всего		-	108/108	

##### 5.2 Самостоятельная работа обучающегося

№ раздела практики	Содержание СРО	Порядок реализации	Трудоемкость (часы)	Формы контроля
1	Предвари- тельный этап.	Обучающиеся оформляют индивидуальное за- дание, рабочий график прохождения практики, подписывают у заведующего кафедрой и руко- водителя практики, присутствуют на инструк- таже по ознакомлению с требованиями охраны труда, техники безопасности, пожарной без- опасности, а также правилами внутреннего тру- дового распорядка.	8	Собеседова- ние
2	Основной этап	Обучающиеся проходят ознакомительные лек- ции и экскурсии. Обучающиеся выполняют производственную работу, используя нормативную базу, изучают работу приборов и систем фотоники, оптоин- форматики и квантовой электроники, участ- вуют в технологическом процессе сборки, юс- тировки и контроля основных характеристик указанных систем.	96	Собеседова- ние
3	Заключи- тельный этап	Обучающиеся оформляют отчет и защищают результаты практики.	4	Собеседова- ние
Всего			108	

#### 6 ФОРМЫ ОТЧЕТНОСТИ ПО ПРАКТИКЕ

По завершению практики должен быть сформирован следующий пакет документов:

1 При прохождении практики на базе СГУГиТ:

- отчет, где излагаются вопросы, рассмотренные в соответствии с индивидуальным заданием;
- заявление о направлении на практику;
- индивидуальное задание на практику;
- рабочий график (план) проведения практики;
- контрольный лист инструктажа по ознакомлению с требованиями охраны труда, техники безопасности, пожарной безопасности, а также правилами внутреннего трудового распорядка;
- оценочный лист от руководителя практики.

2 При прохождении практики в профильной организации:

- отчет, где излагаются вопросы, рассмотренные в соответствии с индивидуальным заданием;
- заявление о направлении на практику;
- индивидуальное задание на практику;
- совместный рабочий график (план) проведения практики;
- характеристика от руководителя профильной организации;
- оценочный лист от руководителя практики от СГУГиТ;
- договор о практической подготовке обучающихся, направление на практику (Приложение А Положения о практической подготовке обучающихся в ФГБОУ ВО «СГУГиТ»);

А Положения о практической подготовке обучающихся в ФГБОУ ВО «СГУГиТ»);

- приказ о прохождении производственной практики от профильной организации;
- выписка из журнала вводного инструктажа.

## 7 ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ (ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ) ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ПРАКТИКЕ

7.1 Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы

<i>Код компетенции</i>	<i>Содержание компетенции</i>	<i>Этап формирования</i>	<i>Предшествующий этап (с указанием дисциплин)</i>
УК-4	Способен осуществлять деловую коммуникацию в устной и письменной формах на государственном языке Российской Федерации и иностранном(ых) языке(ах)	5 этап из 6	4 – Учебная практика: ознакомительная практика
УК-8	Способен создавать и поддерживать в повседневной жизни и в профессиональной деятельности безопасные условия жизнедеятельности для сохранения природной среды, обеспечения устойчивого развития общества, в том числе при угрозе и возникновении чрезвычайных ситуаций и военных конфликтов	5 этап из 6	4 – Безопасность жизнедеятельности
ПК-1	Способен к анализу поставленной задачи исследований в области фотоники и оптоинформатики	4 этап из 6	3 – Физика твердого тела; Физические основы оптоинформатики; Основы математического моделирования; Приближенные и качественные методы в физике

ПК-2	Способен к расчету, проектированию и конструированию в соответствии с техническим заданием типовых систем, приборов, деталей и узлов на схмотехническом и элементном уровнях	5 этап из 7	4 – Электроника и микропроцессорная техника; Введение в квантовую информатику; Квантовые коммуникации
ПК-3	Способен разрабатывать варианты спецификации для производства приборов квантовой электроники и фотоники на основе наноструктурных материалов	5 этап из 7	4 – Электроника и микропроцессорная техника

Матрица формирования компетенций, наглядно иллюстрирующая последовательность этапов процесса формирования компетенций, содержится в Общей характеристике ООП.

## 7.2 Уровни сформированности компетенций, шкала и критерии оценивания освоения практики

<i>Уровни сформированности компетенций</i>	<i>Пороговый</i>	<i>Базовый</i>	<i>Повышенный</i>
<i>Шкала оценивания</i>	<i>Оценка «удовлетворительно»/«зачтено»</i>	<i>Оценка «хорошо» / «зачтено»</i>	<i>Оценка «отлично» / «зачтено»</i>
<i>Критерии оценивания</i>	Компетенция сформирована. Обучающийся демонстрирует поверхностные знания материала, затрудняется в ответах на вопросы; не знает сущности основных понятий изучаемой образовательной области; испытывает трудности в анализе проблем по практике.	Компетенция сформирована. Обучающийся на должном уровне раскрывает учебный материал: даёт содержательно полный ответ, требующий незначительных дополнений и уточнений, которые он может сделать самостоятельно после наводящих вопросов преподавателя; владеет способами анализа, сравнения, обобщения и обоснования выбора методов решения практико-ориентированных задач.	Компетенция сформирована. Обучающийся свободно ориентируется в материале, даёт обстоятельные глубокие ответы на все поставленные вопросы; демонстрирует хорошее знание понятийно-категориального аппарата изучаемой образовательной области; умеет анализировать проблемы практики; высказывает собственную точку зрения на раскрываемые проблемы; четко грамотно формулирует свои мысли; демонстрирует умения и навыки в области решения практико-ориентированных задач.

В качестве основного критерия оценивания прохождения производственной практики обучающимся используется наличие сформированных компетенций.

7.3 Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы

#### Паспорт оценочных материалов (фонда оценочных средств)

<i>№ п/п</i>	<i>Наименование оценочного средства</i>	<i>Виды контроля</i>	<i>Код контролируемой компетенции (или ее части)</i>
1.	Вопросы для защиты отчета по практике	Промежуточная аттестация	УК-4; УК-8; ПК-1; ПК-2; ПК-3

#### ВОПРОСЫ ДЛЯ ЗАЩИТЫ ОТЧЕТА ПО ПРАКТИКЕ

1. Какие виды и объемы работ выполнены за время прохождения практики?
2. Какие используются требования, инструкции и нормативные документов при выполнении работ?
3. В чем состоят технологические вопросы подготовки производства?
4. В чем состоят методы контроля продукции?
5. Какие нормативные документы необходимы для практической деятельности?
6. Каковы принципы анализа типовых систем, приборов, деталей и узлов фотоники и оптоинформатики на соответствие техническому заданию на схемотехническом и элементном уровнях?
7. Какие используются методы и программный инструментальный расчета, проектирования и конструирования типовых систем, приборов, деталей и узлов фотоники и оптоинформатики на схемотехническом и элементном уровнях?
8. Расскажите о принципах построения и функционирования, составе и классификации типовых систем, приборов, деталей и узлов фотоники и оптоинформатики.
9. Какие Вам известны базовые технологии и маршруты изготовления механических, оптических и оптико-электронных деталей и узлов приборов квантовой электроники?
10. Каковы основные методы оценки технологичности и технологического контроля простых и средней сложности конструкторских решений?
11. Какие используются типовые процессы контроля параметров узлов и деталей фотонных и оптико-электронных приборов и систем в процессе их производства?
12. Каковы основные приемы и методики монтажа, наладки, настройки и юстировки приборов и систем фотоники и квантовой электроники?
13. В чем заключаются правила оформления приемо-сдаточной документации, проведения испытаний и сдачи в эксплуатацию опытных образцов приборов и систем фотоники, оптоинформатики и квантовой электроники?
14. Каковы регламенты сервисного обслуживания и ремонта оптической техники?
15. Каков круг задач в Вашей профессиональной деятельности?
16. Каковы правовые нормы в Вашей профессиональной деятельности?
17. Каковы основные правила деловой коммуникации в устной и письменной формах?
18. Какие существуют причины несчастных случаев и чрезвычайных ситуаций на производстве и в профессиональной деятельности?
19. Каковы принципы действия основных структурных элементов, особенности конструкции и элементной базы приборов фотоники и квантовой электроники основных видов?
20. Каковы основные методы математического моделирования процессов и объектов фотоники и оптоинформатики?
21. Какие существуют стандартные пакеты ПО для математического моделирования процессов и автоматизированного проектирования объектов фотоники и оптоинформатики?

22. Какие существуют современные языки программирования, обеспечивающие разработку ПО для математического моделирования процессов и объектов фотоники и оптоинформатики?

#### Шкала и критерии оценивания

Зачет оценивается по двухбалльной шкале:

- оценка «зачтено» выставляется, если обучающийся имеет глубокие, исчерпывающие знания в объеме освоенной программы; знание основной (обязательной) литературы; дает правильные и уверенные ответы, свидетельствующие о наличии твердых знаний и навыков в использовании технических средств; также «зачтено» выставляется обучающемуся в случае соблюдения тех же требований, но при наличии в ответе обучающегося по некоторым перечисленным показателям недостатков принципиального характера, что вызывает замечания или поправки преподавателя;

- оценка «не зачтено» выставляется обучающемуся в случае наличия грубых ошибок при изложении ответов на основные вопросы, свидетельствующих о неправильном понимании предмета; если при решении практических задач показано незнание способов их решения, материал изложен беспорядочно и неуверенно.

7.4 Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций

Текущий контроль представляет собой проверку уровня формирования универсальных и профессиональных компетенций, регулярно осуществляемую в процессе и после завершения каждого этапа практики.

К основным формам текущего контроля относятся материалы по этапам практики и собеседование по результатам прохождения практики.

Промежуточная аттестация осуществляется по завершению всех этапов практики. Промежуточная аттестация помогает оценить уровень формирования компетенций. Форма промежуточной аттестации – зачет.

Текущий контроль и промежуточная аттестация служат основным средством обеспечения в учебном процессе «обратной связи» между руководителем и обучающимся, необходимой для стимулирования работы обучающихся и совершенствования методики проведения практики. Во время процедуры оценивания обучающиеся могут пользоваться рабочей программой практики, а также, с разрешения преподавателя, справочной и нормативной литературой.

Инвалиды и обучающиеся с ограниченными возможностями здоровья могут допускаться на аттестационные испытания в сопровождении ассистентов-сопровождающих.

Привязка оценочных материалов к контролируемым компетенциям и этапам производственной практики приведена в таблице.

Процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы в рамках производственной практики

№	Наименование этапа практики	Код контролируемой компетенции (или ее части)	Формы контроля	Наименование оценочных материалов
1	Предварительный этап.	УК-4; УК-8; ПК-1; ПК-2; ПК-3	Собеседование	Вопросы для защиты отчета по практике
2	Основной этап	УК-4; УК-8; ПК-1; ПК-2; ПК-3	Собеседование	Вопросы для защиты отчета по

				практике
3	Заключительный этап	УК-4; УК-8; ПК-1; ПК-2; ПК-3	Собеседование	Вопросы для защиты отчета по практике

## 8 ПЕРЕЧЕНЬ УЧЕБНОЙ ЛИТЕРАТУРЫ И РЕСУРСОВ СЕТИ «ИНТЕРНЕТ», НЕОБХОДИМЫХ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРАКТИКИ

### 8.1 Основная литература

№ n/n	Библиографическое описание	Количество экземпляров в библиотеке СГУТ
1.	Латыев, С. М. Конструирование точных (оптических) приборов : учебное пособие / С. М. Латыев. – 2-е изд., испр. и доп. – Санкт-Петербург : Лань, 2022. – 560 с. – ISBN 978-5-8114-1734-6. – Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. – URL: <a href="https://e.lanbook.com/book/211937">https://e.lanbook.com/book/211937</a> . – Режим доступа: для авториз. пользователей.	Электронный ресурс
2.	Можаров, Г. А. Геометрическая оптика : учебное пособие / Г. А. Можаров. – 2-е изд., стер. – Санкт-Петербург : Лань, 2022. – 708 с. – ISBN 978-5-8114-4251-5. – Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. – URL: <a href="https://e.lanbook.com/book/206492">https://e.lanbook.com/book/206492</a> . – Режим доступа: для авториз. пользователей.	Электронный ресурс
3.	Панов, М. Ф. Физические основы фотоники : учебное пособие / М. Ф. Панов, А. В. Соломонов. – 2-е изд., испр. – Санкт-Петербург : Лань, 2022. – 564 с. – ISBN 978-5-8114-2319-4. – Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. – URL: <a href="https://e.lanbook.com/book/212564">https://e.lanbook.com/book/212564</a> . – Режим доступа: для авториз. пользователей.	Электронный ресурс
4.	Игнатов, А. Н. Оптоэлектроника и нанофотоника : учебное пособие / А. Н. Игнатов. – 4-е изд., стер. – Санкт-Петербург : Лань, 2020. – 596 с. – ISBN 978-5-8114-5149-4. – Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. – URL: <a href="https://e.lanbook.com/book/133479">https://e.lanbook.com/book/133479</a> . – Режим доступа: для авториз. пользователей	Электронный ресурс
5.	Компьютерная графика в САПР : учебное пособие / А. В. Приемышев, В. Н. Крутов, В. А. Треяль, О. А. Коршакова. – 2-е изд., стер. – Санкт-Петербург : Лань, 2022. – 196 с. – ISBN 978-5-8114-5527-0. – Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. – URL: <a href="https://e.lanbook.com/book/235676">https://e.lanbook.com/book/235676</a> . – Режим доступа: для авториз. пользователей.	Электронный ресурс
6.	Скляр, О. К. Волоконно-оптические сети и системы связи : учебное пособие для вузов / О. К. Скляр. – 7-е изд., стер. – Санкт-Петербург : Лань, 2023. – 268 с. – ISBN 978-5-8114-7827-9. – Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. – URL: <a href="https://e.lanbook.com/book/322565">https://e.lanbook.com/book/322565</a> . – Режим доступа: для авториз. пользователей.	Электронный ресурс
7.	Мурсаев, А. Х. Практикум по проектированию на языках VerilogHDL и SystemVerilog : учебное пособие для вузов / А. Х. Мурсаев, О. И. Буренева. – 6-е изд., стер. – Санкт-Петербург : Лань, 2025. – 120 с. – ISBN 978-5-8114-7341-0. – Текст : электронный // Лань : электронно-	Электронный ресурс

	библиотечная система. – URL: <a href="https://e.lanbook.com/book/456866">https://e.lanbook.com/book/456866</a> . – Режим доступа: для авториз. пользователей.	
8.	CAD-технологии. Проектирование технической системы методом "сверху вниз" : учебно-методическое пособие / И. О. Михайлов ; СГУГиТ. - Новосибирск : СГУГиТ, 2020. - 204 с. - ISBN 978-5-907320-56-7 :. - Текст : непосредственный.	20

## 8.2 Дополнительная литература

№ n/n	Библиографическое описание	
1.	Можаров, Г. А. Теория аберраций оптических систем : учебное пособие / Г. А. Можаров. – Санкт-Петербург : Лань, 2021. – 288 с. – ISBN 978-5-8114-1439-0. – Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. – URL: <a href="https://e.lanbook.com/book/168543">https://e.lanbook.com/book/168543</a> . – Режим доступа: для авториз. пользователей.	Электронный ресурс
2.	Ишанин, Г. Г. Приемники оптического излучения : учебное пособие / Г. Г. Ишанин, В. П. Челибанов. – Санкт-Петербург : Лань, 2021. – 304 с. – ISBN 978-5-8114-1048-4. – Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. – URL: <a href="https://e.lanbook.com/book/168713">https://e.lanbook.com/book/168713</a> . – Режим доступа: для авториз. пользователей.	Электронный ресурс
3.	Фокин, В. Г. Гибкие оптические сети : учебное пособие для вузов / В. Г. Фокин, Р. З. Ибрагимов. – Санкт-Петербург : Лань, 2021. – 252 с. – ISBN 978-5-8114-6954-3. – Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. – URL: <a href="https://e.lanbook.com/book/169799">https://e.lanbook.com/book/169799</a> . – Режим доступа: для авториз. пользователей.	Электронный ресурс
4.	Бутиков, Е. И. Оптика : учебное пособие / Е. И. Бутиков. – 3-е изд., доп. – Санкт-Петербург : Лань, 2021. – 608 с. – ISBN 978-5-8114-1190-0. – Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. – URL: <a href="https://e.lanbook.com/book/168365">https://e.lanbook.com/book/168365</a> . – Режим доступа: для авториз. пользователей.	Электронный ресурс
5.	Стафеев, С. К. Основы оптики : учебное пособие / С. К. Стафеев, К. К. Боярский, Г. Л. Башнина. – 2-е изд., испр. и доп. – Санкт-Петербург : Лань, 2021. – 336 с. – ISBN 978-5-8114-1495-6. – Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. – URL: <a href="https://e.lanbook.com/book/169379">https://e.lanbook.com/book/169379</a> . – Режим доступа: для авториз. пользователей.	Электронный ресурс
6.	Хацевич, Т.Н. Прикладная оптика [Текст]: лабораторный практикум, рекомендовано УМО / Т. Н. Хацевич – Новосибирск: СГГА, 2014. – 139 с.	38

## 8.3 Нормативная документация

1. Государственная итоговая аттестация выпускников СГУГиТ. Структура и правила оформления [Электронный ресурс]: СТО СМК СГУГиТ 8–449–2024. – Новосибирск : СГУГиТ, 2024. – 68 с. – Режим доступа: <http://lib.sgugit.ru>. – Загл. с экрана.

2. ГОСТ 2.102-2013 Единая система конструкторской документации (ЕСКД). Виды и комплектность конструкторских документов (с Поправками) : межгосударственный стандарт : изда-



ние официальное : приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 22 ноября 2013 г. N 1627-ст межгосударственный стандарт ГОСТ 2.102-2013 введен в действие в качестве национального стандарта Российской Федерации с 1 июня 2014 г. : введен впервые : дата введения 2014-06-01. – Москва: Стандартинформ, 2020. – 13 с. – Текст : электронный. – Электронная информационно-справочная система «Техэксперт» - Режим доступа: для авториз. пользователей

3. ГОСТ 2.104-2006 Единая система конструкторской документации (ЕСКД). Основные надписи (с Поправками) : межгосударственный стандарт : издание официальное : Приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 22 июня 2006 г. N 118-ст межгосударственный стандарт ГОСТ 2.104-2006 введен в действие в качестве национального стандарта Российской Федерации с 1 сентября 2006 г.: введен впервые : дата введения 2006-09-01. – Москва : Стандартинформ, 2011, 13 с. – Текст : электронный. – Электронная информационно-справочная система «Техэксперт» – Режим доступа: для авториз. пользователей.

4. ГОСТ 2.105-95 Единая система конструкторской документации (ЕСКД). Общие требования к текстовым документам (с Изменением N 1, с Поправками): межгосударственный стандарт : издание официальное : постановлением Комитета Российской Федерации по стандартизации, метрологии и сертификации от 8 августа 1995 г. N 426 межгосударственный стандарт ГОСТ 2.105-95 введен в действие в качестве государственного стандарта Российской Федерации с 1 июля 1996 г.: введен впервые: дата введения 1996-07-01. – Москва: Стандартинформ, 2011. – 29 с. – Текст: электронный. – Электронная информационно-справочная система «Техэксперт» - Режим доступа: для авториз. пользователей

5. ГОСТ 2.109-73 Единая система конструкторской документации (ЕСКД). Основные требования к чертежам (с Изменениями N 1-11) : межгосударственный стандарт : издание официальное : утвержден и введен в действие Постановлением Государственного комитета стандартов Совета Министров СССР от 27.07.73 N 1843 : изменение N 9 принято Межгосударственным советом по стандартизации, метрологии и сертификации (протокол N 13 от 28 мая 1998 г.) : дата введения 1974-07-01. – Москва : Стандартинформ, 2011, 34 с. – Текст : электронный. – Электронная информационно-справочная система «Техэксперт» – Режим доступа: для авториз. пользователей.

6. ГОСТ 2.301-68 Единая система конструкторской документации (ЕСКД). Форматы (с Изменениями N 1, 2, 3) : межгосударственный стандарт : издание официальное : утвержден Постановлением Комитета стандартов, мер и измерительных приборов при Совете Министров СССР от 28 мая 1968 г. N 751 : изменение N 3 принято Межгосударственным советом по стандартизации, метрологии и сертификации по переписке (протокол N 23 от 28 февраля 2006 г.) : дата введения 1971-01-01. – Москва : Стандартинформ, 2007, 3 с. – Текст : электронный. – Электронная информационно-справочная система «Техэксперт» – Режим доступа: для авториз. пользователей.

7. ГОСТ 2.302-68 Единая система конструкторской документации (ЕСКД). Масштабы (с Изменениями N 1, 2, 3) : межгосударственный стандарт : издание официальное : утвержден Постановлением Комитета стандартов, мер и измерительных приборов при Совете Министров СССР от 28 мая 1968 г. N 752 : изменение N 2 принято Межгосударственным Советом по стандартизации, метрологии и сертификации (протокол N 17 от 22 июня 2000 г.) : дата введения 1971-01-01. – Москва : Стандартинформ, 2007, 2 с. – Текст : электронный. – Электронная информационно-справочная система «Техэксперт» – Режим доступа: для авториз. пользователей.

8. ГОСТ 2.303-68 Единая система конструкторской документации (ЕСКД). Линии (с Изменениями N 1, 2, 3) : межгосударственный стандарт : издание официальное : утвержден Постановлением Комитета стандартов, мер и измерительных приборов при Совете Министров СССР от 28 мая 1968 г. N 753 : изменение N 3 принято Межгосударственным советом по стандартизации, метрологии и сертификации по переписке (протокол N 23 от 28 февраля 2006 г.) : дата введения 1971-01-01. – Москва : Стандартинформ, 2007, 6 с. – Текст : электронный. – Электронная информационно-справочная система «Техэксперт» – Режим доступа: для авториз. пользователей

9. ГОСТ 2.304-81 Единая система конструкторской документации (ЕСКД). Шрифты чертежные (с Изменениями N 1, 2) : межгосударственный стандарт : издание официальное : утвержден и введен в действие Постановлением Государственного комитета СССР по стандартам от 28.03.81 N 1562 : изменение N 2 принято Межгосударственным советом по стандартизации, метрологии и сертификации по переписке (протокол N 23 от 28 февраля 2006 г.) : дата введения 1982-01-01. – Москва : Стандартинформ, 2007, 2 с. – Текст : электронный. – Электронная информационно-справочная система «Техэксперт» – Режим доступа: для авториз. пользователей.

10. ГОСТ 2.305-2008 Единая система конструкторской документации (ЕСКД). Изображения - виды, разрезы, сечения (Издание с Поправкой) : межгосударственный стандарт : издание официальное : принят Межгосударственным советом по стандартизации, метрологии и сертификации (протокол от 28 августа 2008 г. N 33) : приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 25 декабря 2008 г. N 703-ст межгосударственный стандарт ГОСТ 2.305-2008 введен в действие в качестве национального стандарта Российской Федерации с 1 июля 2009 г. : дата введения 2009-07-01. – Москва : Стандартинформ, 2020, 22 с. – Текст : электронный. – Электронная информационно-справочная система «Техэксперт» – Режим доступа: для авториз. пользователей.

11. ГОСТ 2.303-68 Единая система конструкторской документации (ЕСКД). Линии (с Изменениями N 1, 2, 3): межгосударственный стандарт : издание официальное: утвержден Постановлением Комитета стандартов, мер и измерительных приборов при Совете Министров СССР от 28 мая 1968 г. N 753: введен впервые: Дата введения 1971-01-01. – Москва: Стандартинформ, 2011. – 6 с. – Текст: электронный. – Электронная информационно-справочная система «Техэксперт» - Режим доступа: для авториз. пользователей

12. ГОСТ 2.316-2008 Единая система конструкторской документации (ЕСКД). Правила нанесения надписей, технических требований и таблиц на графических документах. Общие положения (с Поправкой) : межгосударственный стандарт : издание официальное : Приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 25 декабря 2008 г. N 702-ст межгосударственный стандарт ГОСТ 2.316-2008 введен в действие в качестве национального стандарта Российской Федерации с 1 июля 2009 г.: введен впервые: Дата введения 2009-07-01. – Москва: Стандартинформ, 2009. – 9 с. – Текст: электронный. – Электронная информационно-справочная система «Техэксперт» - Режим доступа: для авториз. пользователей

13. ГОСТ 2.412-81 Единая система конструкторской документации (ЕСКД). Правила выполнения чертежей и схем оптических изделий (с Изменением N 1) межгосударственный стандарт: : издание официальное : утвержден и введен в действие Постановлением Государственного комитета СССР по стандартам от 30.10.81 N 4823 : введен впервые: Дата введения 1983-01-01. – Москва : Стандартинформ, 2011. – 14 с. – Текст: электронный. – Электронная информационно-справочная система «Техэксперт» - Режим доступа: для авториз. пользователей

14. ГОСТ 2.701-2008 Единая система конструкторской документации (ЕСКД). Схемы. Виды и типы. Общие требования к выполнению (Издание с Поправкой): межгосударственный стандарт: издание официальное : Приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 25 декабря 2008 г. N 702-ст ГОСТ 2.701-2008 введен в действие в качестве национального стандарта Российской Федерации с 1 июля 2009 г. : введен впервые: Дата введения 2009-07-01. – Москва: Стандартинформ, 2020. – 15 с. – Текст: электронный. – Электронная информационно-справочная система «Техэксперт» - Режим доступа: для авториз. пользователей.

15. ГОСТ 8.417-2002 Государственная система обеспечения единства измерений (ГСИ). Единицы величин (с Поправками): межгосударственный стандарт: издание официальное : Постановлением Государственного комитета Российской Федерации по стандартизации и метрологии от 4 февраля 2003 г. N 38-ст межгосударственный стандарт ГОСТ 8.417-2002 введен в действие в качестве государственного стандарта Российской Федерации с 1 сентября 2003 г.: введен впервые: Дата введения 2003-09-01. – Москва: Стандартинформ, 2018. – 26 с. – Текст: электронный. – Электронная информационно-справочная система «Техэксперт» - Режим доступа: для авториз. пользователей.

16. ГОСТ Р 1.5-2012 Стандартизация в Российской Федерации. Стандарты национальные. Правила построения, изложения, оформления и обозначения (с Поправкой, с Изменением N 1): национальный стандарт Российской Федерации: издание официальное : утвержден и введен в действие Приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 23 ноября 2012 г. N 1147-ст : введен впервые: Дата введения 2013-07-01. – Москва: Стандартинформ, 2016. – 24 с. – Текст: электронный. – Электронная информационно-справочная система «Техэксперт» - Режим доступа: для авториз. пользователей.

17. ГОСТ Р 7.0.100-2018 Система стандартов по информации, библиотечному и издательскому делу. Библиографическая запись. Библиографическое описание. Общие требования и правила составления. Национальный стандарт Российской Федерации: издание официальное : утвержден и введен в действие приказом федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 3 декабря 2018 г. n 1050-ст : введен впервые : дата введения 2019-07-01. – Москва: Стандартинформ, 2018. – 67 с. – текст: электронный. – электронная информационно-справочная система «Техэксперт» - режим доступа: для авториз. пользователей.

18. ГОСТ 7.32-2017 СИБИБД. Отчет о научно-исследовательской работе. Структура и правила оформления (с Поправками): межгосударственный стандарт : издание официальное : приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 24 октября 2017 г. N 1494-ст : введен в действие в качестве национального стандарта Российской Федерации с 1 июля 2018 г. : введен впервые: Дата введения 2018-07-01. – Москва: Стандартинформ, 2018. – 26 с. – Текст: электронный. – Электронная информационно-справочная система «Техэксперт» - Режим доступа: для авториз. пользователей.

#### 8.4 Периодические издания

1. Оптический журнал. – Санкт-Петербург. – Выходит 12 раз в год. – ISSN 1023-5086 – Текст : непосредственный

2. Известия высших учебных заведений. Приборостроение. – Санкт-Петербург. – Выходит 12 раз в год. – ISSN 2500-0381 – Текст : электронный. URL: [https://www.elibrary.ru/title\\_about\\_new.asp?id=7719](https://www.elibrary.ru/title_about_new.asp?id=7719). – Режим доступа: для зарегистрир. пользователей.

3. Вестник СГУГиТ. – Новосибирск. – Выходит 6 раз в год. – ISSN 2411-1759 – Текст : электронный. URL: <https://vestnik.sgugit.ru/>

Полнотекстовая база данных учебных и методических пособий СГУГиТ для обеспечения данной дисциплины доступна по ссылке: <http://lib.sgugit.ru>.

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

Каждому обучающемуся в течение всего периода обучения из любой точки, в которой имеется доступ к информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», обеспечен индивидуальный неограниченный доступ к следующим электронно-библиотечным системам (ЭБС), современным профессиональным базам данных (в том числе международным реферативным базам данных научных изданий), электронным библиотекам (ЭБ) и информационным справочным системам:

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) «КонсультантПлюс». – Режим доступа: <http://www.consultant.ru>.

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

## 9 ОПИСАНИЕ МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЙ БАЗЫ

СГУГиТ располагает материально-технической базой, соответствующей действующим противопожарным правилам и нормам и обеспечивающей проведение всех видов дисциплинарной и междисциплинарной подготовки, практической и научно-исследовательской деятельности обучающихся, предусмотренных учебным планом.

СГУГиТ имеет специальные помещения для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа (практических и лабораторных занятий), курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, а также помещения для самостоятельной работы и помещения для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования.

Специальные помещения укомплектованы специализированной мебелью и техническими средствами обучения, служащими для представления информации большой аудитории.

Помещения для самостоятельной работы обучающихся оснащены компьютерной техникой, объединенной в локальную сеть, с возможностью подключения к информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» и доступом в электронную информационно-образовательную среду СГУГиТ.

Для успешного освоения практики обучающимися необходимо наличие следующего оборудования и лицензионного или свободно распространяемого программного обеспечения:

– для самостоятельной работы обучающихся: компьютерная техника с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду; программное обеспечение: MATLAB; AutoCAD; КОМПАС-3D; Sway; T-FLEX CAD 3D; Open Office, Adobe Acrobat Reader DC. Наборы демонстрационного оборудования и учебно-наглядных пособий, обеспечивающие тематические иллюстрации (оптические элементы, каталоги оптических элементов, оптические и оптико-электронные приборы и сборочные единицы, нормативные документы и т.д.).