

МИНОБРНАУКИ РОССИИ

**федеральное государственное бюджетное образовательное
учреждение высшего образования
«Национальный исследовательский Мордовский государственный
университет им. Н.П. Огарёва»**



**НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ
МОРДОВСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
ИМЕНИ Н. П. ОГАРЁВА**

УТВЕРЖДЕНО

Ученым советом института
электроники и светотехники
ФГБОУ ВО «МГУ им. Н.П. Огарёва»
(протокол № 7 от «31» 08 2017)
Председатель ученого совета
Директор *Мелев* О.Е. Железникова

**Программа государственной итоговой аттестации
по направлению подготовки
11.04.04 «Электроника и наноэлектроника»
(профиль «Теоретическая и прикладная светотехника»)**

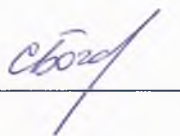
Саранск 2017

Разработчик

Рабочей программы:



О.Е. Железникова

Рецензенты:ОАО «Ардатовский
светотехнический
завод»
(место работы)Директор
по развитию, к.т.н.,
доцент
(занимаемая должность)

С. Д. Богатырев

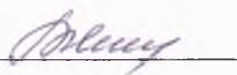
Обсуждено

на заседании кафедры

«28» 08 2017 г. протокол № 6

зав. кафедрой

к.т.н., доцент



О.Е. Железникова

Рассмотрено

на заседании учебно-методической комиссии

«30» 08 2017 г. протокол № 8

Председатель УМК

к.т.н. профессор

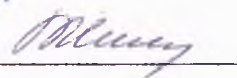


О.В. Шишов

«30» 08 2017 г.

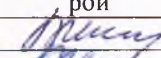

Директор

к.т.н., доцент



О.Е. Железникова

« 31 » 08 2017 г.

№ п/п	Прилагаемый к Рабочей программе документ, содержащий текст обновления	Решение кафедры		Подпись заведующего кафедрой	Фамилия И.О. заведующего кафедрой
		дата	Протокол №		
1.	Приложение № 1	30.08.2018	7		Я.Селезневская И.С.
2.	Приложение № 2	27.08.2019	6		Я.Селезневская И.С.
3.	Приложение № 3				
4.	Приложение № 4				
5.	Приложение № 5				

1. Цели и задачи государственной итоговой аттестации

Целью государственной итоговой аттестации является определение соответствия результатов освоения обучающимися основной профессиональной образовательной программы требованиям ФГОС ВО по направлению подготовки 11.04.04 «Электроника и нанoeлектроника» (профиль «Теоретическая и прикладная светотехника»).

Задачами государственной итоговой аттестации являются:

– систематизация и закрепление теоретических знаний и практических навыков, приобретенных в процессе обучения;

– проверка уровня сформированности компетенций в соответствии с требованиями компетентностной модели ФГОС ВО по направлению подготовки 11.04.04 «Электроника и нанoeлектроника» (профиль «Теоретическая и прикладная светотехника»);

– проверка уровня готовности выпускника к решению профессиональных задач в соответствии с такими видами профессиональной деятельности, как научно-исследовательская, проектно-конструкторская и научно-педагогическая.

2. Объем государственной итоговой аттестации: 9 зачетных единиц (6 недель), включая контактную работу в объеме 70 часов.

3. К государственным аттестационным испытаниям допускается обучающийся, не имеющий академической задолженности и в полном объеме выполнивший требования учебного плана ОПОП по направлению подготовки 11.04.04 «Электроника и нанoeлектроника» (профиль «Теоретическая и прикладная светотехника»).

4. Государственная итоговая аттестация выпускников по направлению подготовки 11.04.04 «Электроника и нанoeлектроника» включает следующие аттестационные испытания:

– защиту выпускной квалификационной работы, включая подготовку к защите и процедуру защиты;

– подготовку к сдаче и сдачу государственного экзамена.

5. Выпускник, освоивший программу магистратуры, готов решать профессиональные задачи в соответствии с видами профессиональной деятельности: научно-исследовательской, проектно-конструкторской и научно-педагогической, на которые ориентирована программа магистратуры по направлению подготовки 11.04.04 «Электроника и нанoeлектроника», профилю «Светотехника».

В ходе государственной итоговой аттестации обучающийся должен показать владение следующими компетенциями:

Код и содержание компетенции	Результаты освоения
<i>Вид деятельности:</i>	
ОК-1 Способность использовать иностранный язык в профессиональной сфере	Знание иностранного языка в объеме, достаточном для решения задач в профессиональной сфере. Умение решать задачи профессиональной деятельности в устной и письменной формах на иностранном языке. Владение навыками использования ино-

	<p>странного языка для решения задач профессиональной деятельности.</p>
<p>ОК-2 Способность использовать на практике умения и навыки в организации исследовательских и проектных работ, в управлении коллективом</p>	<p>Знание способов организации исследовательских и проектных работ и управления коллективом.</p> <p>Умение использовать на практике умения и навыки в организации исследовательских и проектных работ.</p> <p>Владение навыками в организации исследовательских и проектных работ, в управлении коллективом.</p>
<p>ОК-3 Готовность к активному общению с коллегами в научной, производственной и социально-общественной сферах деятельности</p>	<p>Знание способов работы в коллективе.</p> <p>Умение применять способы коллективного взаимодействия в научной, производственной и социально-общественной сферах деятельности.</p> <p>Владение навыками общения с коллегами в научной, производственной и социально-общественной сферах деятельности.</p>
<p>ОК-4 Способность адаптироваться к изменяющимся условиям, переоценивать накопленный опыт, анализировать свои возможности</p>	<p>Знание способов адаптации к изменяющимся условиям, переоценки накопленного опыта.</p> <p>Умение адаптироваться к изменяющимся условиям, переоценивать накопленный опыт, анализировать свои возможности.</p> <p>Владение навыками адаптации к изменяющимся условиям, переоценки накопленного опыта.</p>
<p>ОПК-1 Способность понимать основные проблемы в своей предметной области, выбирать методы и средства их решения</p>	<p>Знание основных проблем в своей предметной области, методов и средств их решения.</p> <p>Умение выбирать методы и средства решения основных проблем в своей предметной области.</p> <p>Владение навыками решения основных проблем в своей предметной области.</p>
<p>ОПК-2 Способность использовать результаты освоения дисциплин программы магистратуры</p>	<p>Знание материала дисциплин программы магистратуры.</p> <p>Умение использовать результаты освоения дисциплин программы магистратуры в профессиональной деятельности.</p> <p>Владение навыками использования результатов освоения дисциплин программы магистратуры в профессиональной деятельности.</p>
<p>ОПК-3 Способность демонстрировать навыки работы в коллективе, порождать новые идеи</p>	<p>Знание основных способов коммуникации.</p> <p>Умение порождать новые идеи в профессиональной деятельности.</p> <p>Владением навыками работы в коллективе в профессиональной деятельности.</p>
<p>ОПК-4 Способность самостоятельно приобретать и использовать в практической деятельности новые знания и умения в</p>	<p>Знание основных способов приобретения новых знаний и умений в своей предметной области.</p>

своей предметной области	<p>Умение самостоятельно приобретать и использовать в практической деятельности новые знания и умения.</p> <p>Владение навыками использования в практической деятельности новых знаний и умений в своей предметной области.</p>
ОПК-5 Готовность оформлять, представлять, докладывать и аргументированно защищать результаты выполненной работы	<p>Знание правил оформления и способы защиты результатов выполненной работы.</p> <p>Умение оформлять, представлять, докладывать и аргументированно защищать результаты выполненной работы.</p> <p>Владение навыками оформления и защиты результатов выполненной работы</p>
<i>профессиональные</i>	
<i>Вид деятельности: научно-исследовательская</i>	
ПК-1 Готовность формулировать цели и задачи научных исследований в соответствии с тенденциями и перспективами развития электроники и нанoeлектроники, а также смежных областей науки и техники, способностью обоснованно выбирать теоретические и экспериментальные методы и средства решения сформулированных задач	<p>Знание тенденций и перспектив развития электроники и нанoeлектроники, а также смежных областей науки и техники.</p> <p>Умение формулировать цели и задачи научных исследований в соответствии с тенденциями и перспективами развития электроники и нанoeлектроники, а также смежных областей науки и техники, обоснованно выбирать теоретические и экспериментальные методы и средства решения сформулированных задач.</p> <p>Владение теоретическими и экспериментальными методами решения сформулированных задач.</p>
ПК-2 Способность разрабатывать эффективные алгоритмы решения сформулированных задач с использованием современных языков программирования и обеспечивать их программную реализацию	<p>Знание алгоритмов решения задач в области электроники и нанoeлектроники с использованием современных языков программирования и способов их программной реализации.</p> <p>Умение разрабатывать эффективные алгоритмы решения сформулированных задач с использованием современных языков программирования и обеспечивать их программную реализацию.</p> <p>Владение методиками решения задач в области электроники и нанoeлектроники с использованием современных языков программирования и способами их программной реализации.</p>
ПК-3 Готовность осваивать принципы планирования и методы автоматизации эксперимента на основе информационно-измерительных комплексов как средства повышения точности и снижения затрат на его проведение, овладевать навыками измерений в реальном времени	<p>Знание базовых принципов планирования и методов автоматизации эксперимента на основе информационно-измерительных комплексов как средства повышения точности и снижения затрат на его проведение.</p> <p>Умение проводить измерения в реальном времени с использованием информационно-измерительных комплексов.</p>

	Владение методами автоматизации эксперимента на основе информационно-измерительных комплексов, навыками измерений в реальном времени.
ПК-4 Способность к организации и проведению экспериментальных исследований с применением современных средств и методов	Знание методов организации и проведения экспериментальных исследований. Умение организовывать и проводить экспериментальные исследования с применением современных средств и методов. Владение современными методами, методиками и средствами организации и проведения экспериментальных исследований.
ПК-5 Способность делать научно-обоснованные выводы по результатам теоретических и экспериментальных исследований, давать рекомендации по совершенствованию устройств и систем, готовить научные публикации и заявки на изобретения	Знание принципов действия устройств и систем электроники и нанoeлектроники. Умение делать научно обоснованные выводы по результатам теоретических и экспериментальных исследований, давать рекомендации по совершенствованию устройств и систем. Владение методиками подготовки научных публикаций и заявок на изобретения.
ПКП-20 Способность подбирать современное специализированное оборудование для измерения параметров и характеристик источников света и световых приборов на их основе и проводить эти измерения	Знание современного специализированного оборудования для измерения параметров и характеристик источников света и световых приборов на их основе. Умение проводить измерения параметров и характеристик источников света и световых приборов на их основе. Владение методиками измерения параметров и характеристик источников света и световых приборов.
<i>Вид деятельности: проектно-конструкторская</i>	
ПК-6 Способность анализировать состояние научно-технической проблемы путем подбора, изучения и анализа литературных и патентных источников	Знание литературных и патентных источников для анализа состояния научно-технической проблемы. Умение анализировать состояние научно-технической проблемы путем подбора, изучения и анализа литературных и патентных источников. Владение исчерпывающей информацией для решения научно-технической проблемы.
ПК-7 Готовность определять цели, осуществлять постановку задач проектирования электронных приборов, схем и устройств различного функционального назначения, подготавливать технические задания на выполнение проектных работ	Знание электронных приборов, схем и устройств различного функционального назначения. Умение осуществлять постановку задач проектирования электронных приборов, схем и устройств различного функционального назначения; определять цели, осуществлять постановку задач проектирования электронных приборов, схем и устройств различного функционального назначения.

	<p>назначения.</p> <p>Владение методами подготовки технических заданий на выполнение проектных работ.</p>
ПК-8 Способность проектировать устройства, приборы и системы электронной техники с учетом заданных требований	<p>Знание устройств, приборов и систем электронной техники.</p> <p>Умение составлять технические задания на проектирование устройств, приборов и систем электронной техники с учетом заданных требований.</p> <p>Владение методами проектирования устройств, приборов и систем электронной техники с учетом заданных требований.</p>
ПК-9 Способность разрабатывать проектно-конструкторскую документацию в соответствии с методическими и нормативными требованиями	<p>Знание проектно-конструкторской документации.</p> <p>Умение применять методические и нормативные требования для разработки проектно-конструкторской документации.</p> <p>Владение методическими и нормативными требованиями на разработку проектно-конструкторской документации приборов и систем электронной техники.</p>
ПКП-21 Способность при проектировании осветительных установок различного функционального назначения использовать различные специализированные прикладные светотехнические программы	<p>Знание основ проектирования осветительных установок различного функционального назначения.</p> <p>Умение проектировать осветительные установки различного функционального назначения.</p> <p>Владение специализированными прикладными светотехническими программами.</p>
ПКП-22 Готовность использовать системы автоматизированного проектирования при разработке и конструировании световых приборов различного назначения	<p>Знание световых приборов различного назначения.</p> <p>Умение разрабатывать и конструировать световые приборы различного назначения.</p> <p>Владение системами автоматизированного проектирования.</p>
ПКП-23 Способность к математическому моделированию элементов светотехнических изделий с использованием специализированных программных средств и их оптимизации	<p>Знание методов математического моделирования.</p> <p>Умение моделировать элементы светотехнических изделий.</p> <p>Владение специализированными программными средствами для моделированию элементов светотехнических изделий.</p>
ПКП-24 Способность к проектированию систем интеллектуального управления освещением для решения задач энергосбережения	<p>Знание систем интеллектуального управления освещением.</p> <p>Умение проектировать системы интеллектуального управления освещением для решения задач энергосбережения.</p> <p>Владение информацией о задачах энергосбережения.</p>
<i>Вид деятельности: научно-педагогическая</i>	
К-18 Способность проводить лаборатор-	Знание современных образовательных

<p>ные и практические занятия со студентами, руководить курсовым проектированием и выполнением выпускных квалификационных работ бакалавров</p>	<p>технологий при проведении лабораторных и практических занятий. Умение формулировать задание на выполнение лабораторной работы, курсового проекта, выпускной квалификационной работы бакалавра. Владение первичными профессиональными умениями и навыками проведения лабораторных и практических занятий со студентами, руководства курсовым проектированием и выполнения выпускных квалификационных работ бакалавров.</p>
<p>ПК-19 Способность овладевать навыками разработки учебно-методических материалов для студентов по отдельным видам учебных занятий</p>	<p>Знание принципов построения практических занятий, лабораторных работ в соответствии с современными образовательными технологиями. Умение разрабатывать новые лабораторные работы, темы для практических занятий и планы лекций. Владение навыками составления учебно-методических указаний по проведению лабораторных и практических занятий, плана лекций.</p>

Распределение компетенций по итоговым аттестационным испытаниям:

Вид итогового аттестационного испытания	Коды проверяемых компетенций
Подготовка и сдача государственного экзамена	ОПК-1; ОПК-2; ПК-1; ПК-3; ПК-5; ПК-6; ПК-7; ПК-8; ПК-9; ПКП-21; ПКП-22; ПКП-23; ПКП-24
Защита выпускной квалификационной работы, включая подготовку к защите и процедуру защиты	ОК-1; ОК-2; ОК-3; ОК-4; ОПК-1; ОПК-2; ОПК-3; ОПК-4; ОПК-5; ПК-1; ПК-2; ПК-3; ПК-4; ПКП-20; ПК-6; ПК-7; ПК-8; ПК-9; ПКП-21; ПКП-22; ПКП-23; ПКП-24; ПК-18; ПК-19

6. Программа государственного экзамена

6.1 Фонд оценочных средств для государственного экзамена

№ п/п	Вопросы государственного экзамена	Коды проверяемых компетенций
1.	Основы методологии технических наук	ОПК-1; ОПК-2; ПК-5
2.	Основные закономерности развития науки	ОПК-1; ОПК-2; ПК-5
3.	Формы организации технического научного знания	ПК-5; ПК-6
4.	Научная проблема, ее структура и функции	ОПК-1; ОПК-2; ПК-5
5.	Материальные и информационные средства научных исследований	ПК-5; ПК-6
6.	Методы научного исследования (на примере светотехники)	ПК-5; ПК-6
7.	Моделирование как метод научного исследования.	ПК-5; ПК-6
8.	Этапы научного исследования	ПК-3; ПК-5; ПК-6
9.	Общие требования к программе исследований	ПК-3; ПК-5; ПК-6
10.	Апробация результатов научных исследований	ОПК-1; ОПК-2; ПК-5; ПК-6
11.	Световое поле как разновидность физического поля	ОПК-1; ОПК-2
12.	Основные фотометрические величины, определяющие световое поле	ОПК-1; ОПК-2
13.	Основные законы фотометрии, определяющие световое поле	ОПК-1; ОПК-2
14.	Тело распределения яркости. Функции точки и направления в световом поле	ОПК-1; ОПК-2
15.	Тело распределения освещенности. Пространственные освещенности.	ОПК-1; ПК-5; ПК-6
16.	Световой вектор. Световые линии, световые трубки	ОПК-1; ПК-5
17.	Световое поле точечных излучателей	ОПК-1; ОПК-2; ПК-5
18.	Световое поле линейных излучателей	ОПК-1; ОПК-2; ПК-5
19.	Световое поле излучателей конечных размеров	ОПК-1; ОПК-2; ПК-5
20.	Требования к параметрам источников света	ОПК-1; ПК-1; ПК-6; ПКП-23
21.	Порядок проведения ОКР по разработке источников света, техническое задание, эскизный и технический проекты	ОПК-1; ПК-9
22.	Рабочий проект, приемка ОКР по разработке источников света	ОПК-1; ПК-9
23.	Расчет размеров спирализованного тела накала	ОПК-1; ПК-1; ПК-6; ПКП-23
24.	Расчет геометрических параметров биспирали	ОПК-1; ПК-1; ПК-6; ПКП-23
25.	Поглощение и испускание излучения атомами, коэффициенты излучения и поглощения линии при доплеровской форме.	ОПК-1; ПК-1
26.	Расчет эффективного сечения атомов газового разряда и вероятностей электронных ударов 1-го и 2-го рода.	ОПК-1; ПК-1
27.	Особенности расчета параметров излучения цилиндрически симметричного разряда низкого давления с учетом коэффициента поглощения.	ОПК-1; ПК-1
28.	Уравнения связи характеристик разряда с	ОПК-1; ПК-1

	конструктивными параметрами люминесцентных ламп	
29.	Математическая модель плазмы для расчета характеристик люминесцентных ламп с трехкомпонентным люминофорным слоем	ОПК-1; ПК-1
30.	Модель энергетических уровней компенсированных полупроводников (люминофоров)	ОПК-1; ПК-1
31.	Модель центра свечения люминофора	ОПК-1; ПК-1
32.	Расчет параметров разрядных ламп высокого давления для Больцмановского излучателя при отсутствии самопоглощения	ОПК-1; ПК-1
33.	Расчет основных параметров разряда натриевой лампы высокого давления с помощью контура Лоренца	ОПК-1; ПК-1
34.	Особенности расчета ксеноновых ламп высокой интенсивности трубчатой формы	ОПК-1; ПК-1
35.	Системная разработка осветительных приборов	ОПК-1; ПК-6; ПКП-22
36.	Жизненный цикл осветительных приборов	ОПК-1; ПК-6; ПК-7; ПКП-22
37.	Задачи и методы автоматизации проектирования осветительных приборов	ОПК-1; ПК-7; ПКП-22
38.	Виды и стадии конструирования осветительных приборов	ОПК-1; ПК-6; ПК-7; ПКП-22
39.	Основные показатели процесса конструирования осветительных приборов	ОПК-1; ПК-6; ПК-7; ПКП-22
40.	Оптические системы осветительных приборов	ОПК-1; ПК-6; ПК-7; ПКП-22
41.	Тепловой режим осветительных приборов	ОПК-1; ПК-6; ПК-7
42.	Светодиодные осветительные приборы и особенности их проектирования	ОПК-1; ПК-6; ПК-7; ПКП-22
43.	Нормирование общественных и административных зданий и сооружений. СП 52.13330.2016; ГОСТ Р 55710-2013	ПК-1; ПК-9; ПКП-21
44.	Рекомендуемые источники света и световые приборы для освещения общественных и административных зданий и сооружений	ПК-1; ПК-9; ПКП-21
45.	Приемы искусственного освещения интерьеров. Современные тенденции в освещении интерьеров	ПК-1; ПКП-21
46.	Освещение помещений административных зданий	ПК-1; ПК-9; ПКП-21
47.	Освещение лечебно-профилактических учреждений	ПК-1; ПК-9; ПКП-21
48.	Освещение учебных кабинетов, школ и дошкольных учреждений.	ПК-1; ПК-9; ПКП-21
49.	Использование программы проектирования осветительных установок DiaLux для проектирования административных и общественных помещений.	ПК-1; ПКП-21
50.	Освещение спортивных сооружений. Нормативная база и особенности.	ПК-1; ПКП-21
51.	Нормирование параметров установок утилитарного освещения улиц. СП 52.13330.2016; ГОСТ Р 55706-2013	ПК-1; ПК-9
52.	Проектирование и расчет установок наружного утилитарного освещения. ГОСТ Р 55708-2013	ПК-9; ПКП-21
53.	Средства освещения установок утилитарного наружного освещения	ПК-1; ПК-9
54.	Компьютерное проектирование наружного утилитарного освещения. Возможности программ Light-in-night и	ПК-9; ПКП-21

	DIALux при проектировании наружного освещения	
55.	Ландшафтное освещение. Световой урбанизм, его задачи, способы решения.	ПК-1; ПК-9
56.	Измерение средней силы света светодиодов	ОПК-1; ПК-1; ПК-3
57.	Методы определения светового потока светодиодов	ОПК-1; ПК-1; ПК-3
58.	Требования к эталонным светодиодам	ОПК-1; ПК-1
59.	Требования к фотометрам	ОПК-1; ПК-1; ПК-3
60.	Специфика измерений параметров светодиодов в интегрирующей сфере с фотометрической головкой	ОПК-1; ПК-1; ПК-3
61.	Специфика измерений параметров светодиодов в интегрирующей сфере со спектрорадиометром	ОПК-1; ПК-1; ПК-3
62.	Определение световых и колориметрических величин светодиодов по спектральному распределению излучения	ОПК-1; ПК-1; ПК-3
63.	Методы измерений силы света светодиодных модулей.	ОПК-1; ПК-1; ПК-3
64.	Метод измерения пространственного распределения силы света и светодиодных модулей	ОПК-1; ПК-1; ПК-3
65.	Методы измерений частичного светового потока светодиодов	ОПК-1; ПК-1; ПК-3
66.	Методы измерения яркости светодиодных модулей	ОПК-1; ПК-1; ПК-3
67.	Электрические сети осветительных установок. Общая схема распределения электроэнергии для осветительных установок	ОПК-1; ПК-8
68.	Требования к электрическим сетям осветительных установок	ОПК-1; ПК-8
69.	Выбор источников питания осветительных сетей	ОПК-1; ПК-8
70.	Выбор напряжения осветительных сетей	ОПК-1; ПК-8; ПК-9
71.	Построение осветительной сети. Схемы питающих сетей	ОПК-1; ПК-8; ПК-9
72.	Выбор схемы групповой сети	ОПК-1; ПК-8; ПК-9
73.	Защита осветительных сетей от перегрузок и коротких замыканий	ОПК-1; ПК-8
74.	Меры обеспечения электробезопасности в электрических сетях	ОПК-1; ПК-8
75.	Электропроводка в электрических сетях. Способы прокладки электропроводки	ОПК-1; ПК-8; ПК-9
76.	Методы расчета осветительных сетей	ОПК-1; ПК-8; ПК-9
77.	Расчет осветительной сети по потере напряжения	ОПК-1; ПК-8; ПК-9
78.	Электроснабжение аварийного освещения	ОПК-1; ПК-8
79.	Схемы управления освещением. Функции и задачи автоматизированных систем управления освещением	ПК-7; ПК-8; ПК-9; ПКП-21
80.	Принципы автоматизированного управления осветительными установками	ПК-7; ПК-8; ПК-9; ПКП-21
81.	Структурная схема системы управления освещением	ПК-7; ПК-8; ПК-9
82.	Датчики систем управления освещением. Исполнительные устройства систем управления освещением	ПК-7; ПК-8; ПК-9
83.	Принцип действия регулируемых электронных и электромагнитных ПРА	ПК-7; ПК-8; ПК-9
84.	Типовые схемы управляемых ЭПРА и источников питания светодиодов	ПК-7; ПК-8; ПК-9; ПКП-21
85.	Диапазоны регулирования светового потока различных источников света	ПК-7; ПК-8; ПК-9; ПКП-21
86.	Управляющие сигналы, аналоговое и цифровое	ПК-7; ПК-8; ПК-9; ПКП-21; ПКП-24

	управление. Способы передачи управляющих сигналов	
87.	Интерфейс DALI (Digital Addressable Lighting Interface).	ПК-7; ПК-8; ПК-9; ПКП-21; ПКП-24
88.	Система EIB/KNX	ПК-7; ПК-8; ПК-9; ПКП-21; ПКП-24
89.	Протокол DMX-512	ПК-7; ПК-8; ПК-9; ПКП-21; ПКП-24
90.	Программные комплексы моделирования систем управления освещением	ПК-7; ПК-8; ПК-9; ПКП-21; ПКП-24

6.2 Критерии оценивания ответа на государственном экзамене

Коды проверяемых компетенций	Показатели оценивания	Критерии оценивания	Оценка
ОПК-1; ОПК-2	Нулевой уровень - компетенции не сформированы	Студент не демонстрирует никаких способностей к пониманию проблем в своей предметной области и использованию результатов освоения дисциплин программы магистратуры в профессиональной деятельности, отказывается от ответа или воспроизводит подготовленный конспект ответа, не отвечая на уточняющие вопросы.	неудовлетворительно
	Низкий уровень сформированности компетенции	Студент отвечает на основные вопросы, используя подготовленный конспект ответа, с трудом и не всегда точно отвечая на уточняющие вопросы, не всегда понимает смысл дополнительных вопросов, демонстрируя низкие способности к пониманию проблем в своей предметной области и использованию результатов освоения дисциплин программы магистратуры в профессиональной деятельности	удовлетворительно
	Средний уровень сформированности компетенции	Студент демонстрирует полные и систематизированные знания, логически правильно излагает материал, отвечает на дополнительные вопросы; демонстрирует способности к пониманию проблем в своей предметной области и использованию результатов освоения дисциплин программы магистратуры в профессиональной деятельности	хорошо
	Высокий уровень сформированности компетенции	Студент демонстрирует полные и систематизированные знания, логически правильно излагает материал, отвечает на дополнительные вопросы, демонстрирует знания за рамками вопросов билета, тем самым показывая высокие способности к пониманию проблем в своей предметной области и использованию результатов освоения дисциплин программы магистратуры в профессиональной деятельности	отлично
ПК-1; ПК-3; ПК-5; ПК-6; ПК-7; ПК-8; ПК-9; ПКП-21; ПКП-22; ПКП-23; ПКП-24	Нулевой уровень - компетенции не сформированы	Отсутствие знаний у студента в рамках вопросов материала или отказ от ответа. Студент показал фрагментарные знания, неумение использовать научную терминологию, неверное объяснение физики явлений, неумение ориентироваться в основных понятиях, наличие в ответе грубых ошибок	неудовлетворительно
	Низкий уровень	Недостаточный объем знаний; неверное использование научной терминологии, изложение ответа на вопросы с существенными ошибками; недостаточно точное объяснение основных понятий и физики явлений, некомпетентность в решении стандартных (типовых) задач	удовлетворительно
	Средний уровень	Полные и систематизированные знания; использование необходимой научной терминологии,	хорошо

		умение делать обоснованные выводы; умение ориентироваться в основных понятиях, логически правильное изложение материала, грамотные ответы на дополнительные вопросы, в том числе нестандартные; умение ориентироваться в основных теориях, концепциях и направлениях по изученным дисциплинам и давать им критическую оценку	
	Высокий уровень	Систематизированные, глубокие и полные знания по всем разделам экзаменационного материала; точное использование научной терминологии, грамотное, логически правильное изложение материала, грамотные ответы на дополнительные вопросы, в том числе нестандартные; умение ориентироваться в основных теориях, концепциях и направлениях по изученным дисциплинам и давать им критическую оценку.	отлично

6.3 Методические рекомендации по подготовке к государственному экзамену

Самостоятельная подготовка к государственному экзамену включает в себя как повторение на более высоком уровне изученных в процессе профессиональной подготовки блоков и разделов основной профессиональной образовательной программы по направлению подготовки 11.04.04 «Электроника и наноэлектроника» (профиль «Теоретическая и прикладная светотехника»), вынесенных на экзамен, так и углубление, закрепление и самопроверку приобретенных и имеющихся знаний.

На итоговом этапе подготовки к государственному экзамену студенту рекомендуется:

- внимательно ознакомиться с перечнем вопросов и рекомендуемой литературой;
- повторить изученный теоретический материал с использованием базовой литературы и конспектов лекций по учебной дисциплине, к которой отнесен конкретный вопрос, осмыслить его с учетом приобретенного опыта профессиональной деятельности;
- выявить все неясные вопросы отдельных тем и получить разъяснения у преподавателей на обзорных лекциях перед государственным экзаменом.

В процессе подготовки к экзамену следует реализовать комплексный подход в подготовке различных вопросов, то есть выявить их взаимосвязь и взаимообусловленность.

7. Программа защиты выпускной квалификационной работы, включая подготовку к защите и процедуру защиты

Выпускная квалификационная работа (ВКР) представляет собой выполненную обучающимся работу, демонстрирующую уровень подготовленности выпускника к самостоятельному решению профессиональных задач. Оценка сформированности компетенций на защите ВКР осуществляется на основе содержания ВКР, доклада выпускника на защите, ответов на дополнительные во-

просы с учетом предварительных оценок, выставленных в отзыве научным руководителем.

7.1 Фонд оценочных средств защиты выпускной квалификационной работы, включая подготовку к защите и процедуру защиты

№ п/п	Примерная тематика ВКР
1.	Исследование возможностей светотехнических программ по разработке динамических проектов наружного архитектурного освещения
2.	Моделирование светодиодных осветительных систем в специализированных программных комплексах
3.	Разработка светодиодного светильника для сооружений защищенного грунта
4.	Компьютерное моделирование и исследование электрических характеристик мощных светодиодов
5.	Разработка офисного светильника с изменяемыми светотехническими и колориметрическими характеристиками для систем адаптивного освещения
6.	Экспериментальные исследования показателей эффективности промышленного светодиодного освещения по зрительной работоспособности
7.	Разработка и исследование осветительного прибора для помещений с повышенной температурой и влажностью окружающей среды
8.	Разработка и исследование системы управления яркостью светодиода на основе микроконтроллера
9.	Разработка энергоэффективного светотехнического проекта наружного утилитарного освещения городского квартала с учетом селитебных зон
10.	Расчет и проектирование вторичной оптики для светодиодных световых приборов
11.	Разработка и исследование светодиодного светильника с цифровым управлением для автоматизированных систем освещения
12.	Разработка и исследование энергосберегающей установки для фотосинтетического облучения растений на базе светодиодных световых приборов

Тематика выпускных квалификационных работ на 2017-2018 уч. год представлена в Приложении А.

7.2 Примерный перечень вопросов, задаваемых при процедуре защиты выпускной квалификационной работы

1. Обосновать новизну и актуальность темы.
2. Перечислить задачи, решаемые с помощью освоенного метода. Объяснить физический принцип, лежащий в основе метода.
3. Объяснить выбор технологии, методов и методик исследования, расчета.
4. Объяснить методику обработки экспериментальных данных /методику теоретического расчета.
5. Проанализировать представленные результаты.

6. Сопоставить экспериментальные данные и теоретическую (математическую) модель исследуемого физического явления.
7. Пояснить практическую значимость и применимость результатов на практике.
8. Рассказать о личном вкладе в проведенное исследование.
9. Рассказать о мерах безопасности при работе с оборудованием.

7.3 Матрица компетенций, оценка которых вынесена на защиту выпускной квалификационной работы

Квалификационное задание	Компетенции, оценка которых вынесена на защиту ВКР																							
	Общекультурные				Общепрофессиональные					Профессиональные														
	1	2	3	4	1	2	3	4	5	1	2	3	4	6	7	8	9	18	19	20	21	22	23	24
1. Обоснованность и актуальность выбранной темы исследования		+		+	+				+	+					+									
2. Качество и глубина обзора источников по теме исследований. Наличие в списке цитируемой литературы публикаций на английском языке	+	+		+	+	+				+				+	+							+		
3. Выбор технологий и методов исследований, освоение методики эксперимента				+		+		+		+	+	+	+		+			+		+	+	+	+	+
4. Проведение исследований и обработка экспериментальных данных		+				+		+			+	+	+					+	+	+	+	+	+	+
5. Полнота и глубина анализа полученных результатов, формулировка выводов и рекомендаций				+	+	+		+	+	+	+	+	+	+		+	+	+			+	+	+	+
6. Понимание дальнейших перспектив развития представленной научной работы, практическую значимость научного исследования в профессиональной деятельности	+		+	+	+	+		+			+	+		+	+	+		+	+			+	+	+
7. Качество представления результатов в виде научного доклада, степень полноты ответа на вопросы ГАКа		+			+		+		+					+	+		+					+		
8. Оценка авторского вклада студента			+				+						+				+		+				+	
9. Качество оформления ВКР, соответствие оформления ВКР требованиям нормативных документов					+			+	+	+			+			+	+					+		
10. Знание правил техники безопасности при проведении эксперимента								+		+			+	+			+		+	+	+			

7.4 Оценочный лист уровня сформированности компетенций студента на защите выпускной квалификационной работы

Коды проверяемых компетенций	Уровень сформированности компетенций			
	Нулевой	Низкий	Средний	Высокий
	Неудовлетворительно	Удовлетворительно	Хорошо	Отлично
ОК-1 Способность использовать иностранный язык в профессиональной сфере				
ОК-2 Способность использовать на практике умения и навыки в организации исследовательских и проектных работ, в управлении коллективом				
ОК-3 Готовность к активному общению с коллегами в научной, производственной и социально-общественной сферах деятельности				
ОК-4 Способность адаптироваться к изменяющимся условиям, переоценивать накопленный опыт, анализировать свои возможности				
ОПК-1 Способность понимать основные проблемы в своей предметной области, выбирать методы и средства их решения				
ОПК-2 Способность использовать результаты освоения дисциплин программы магистратуры				
ОПК-3 Способность демонстрировать навыки работы в коллективе, порождать новые идеи				
ОПК-4 Способность самостоятельно приобретать и использовать в практической деятельности новые знания и умения в своей предметной области				
ОПК-5 Готовность оформлять, представлять, докладывать и аргументированно защищать результаты выполненной работы				
ПК-1 Готовность формулировать цели и задачи научных исследований в соответствии с тенденциями и перспективами развития электроники и нанoeлектроники, а также смежных областей науки и техники, способностью обоснованно выбирать теоретические и экспериментальные методы и средства решения сформулированных задач				
ПК-18 Способность проводить лабораторные и практические занятия со студентами, руководить курсовым проектированием и выполнением выпускных квалификационных работ бакалавров				
ПК-19 Способность овладевать навыками разработки учебно-методических материалов для студентов по отдельным видам				

учебных занятий				
ПК-2 Способность разрабатывать эффективные алгоритмы решения сформулированных задач с использованием современных языков программирования и обеспечивать их программную реализацию				
ПК-3 Готовность осваивать принципы планирования и методы автоматизации эксперимента на основе информационно-измерительных комплексов как средства повышения точности и снижения затрат на его проведение, овладевать навыками измерений в реальном времени				
ПК-4 Способность к организации и проведению экспериментальных исследований с применением современных средств и методов				
ПК-6 Способность анализировать состояние научно-технической проблемы путем подбора, изучения и анализа литературных и патентных источников				
ПК-7 Готовность определять цели, осуществлять постановку задач проектирования электронных приборов, схем и устройств различного функционального назначения, подготавливать технические задания на выполнение проектных работ				
ПК-8 Способность проектировать устройства, приборы и системы электронной техники с учетом заданных требований				
ПК-9 Способность разрабатывать проектно-конструкторскую документацию в соответствии с методическими и нормативными требованиями				
ПКП-20 Способность подбирать современное специализированное оборудование для измерения параметров и характеристик источников света и световых приборов на их основе и проводить эти измерения				
ПКП-21 Способность при проектировании осветительных установок различного функционального назначения использовать различные специализированные прикладные светотехнические программы				
ПКП-22 Готовность использовать системы автоматизированного проектирования при разработке и конструировании световых приборов различного назначения				
ПКП-23 Способность к математическому моделированию элементов светотехнических изделий с использованием специализированных программных средств и их				

оптимизации				
ПКП-24 Способность к проектированию систем интеллектуального управления освещением для решения задач энергосбережения				
Итоговая оценка				

7.5 Критерии оценивания выпускной квалификационной работы

Уровень сформированности компетенции	Критерий оценивания	Оценка
Нулевой уровень – компетенции не сформированы	<p>Отсутствие знаний, умений, навыков у студента в рамках содержания выпускной квалификационной работы. Студент показал фрагментарные знания в рамках содержания выпускной квалификационной работы; неумение использовать научную терминологию, наличие в работе грубых структурных ошибок и несоответствующее требованиям оформление.</p> <p>Сформированность компетенций не соответствует требованиям ФГОС ВО по направлению подготовки 11.04.04 «Электроника и нанoeлектроника» (магистерская программа «Теоретическая и прикладная светотехника»); выпускник не готов решать профессиональные задачи в соответствии с такими видами профессиональной деятельности, как проектно-конструкторская, производственно-технологическая и организационно-управленческая.</p>	Неудовлетворительно
Низкий уровень	<p>Студент показал недостаточно полный объем знаний в рамках содержания выпускной квалификационной работы; работа с существенными ошибками; слабое владение инструментарием эмпирической части работы, некомпетентность в проведении исследования; неумение ориентироваться в основных теориях, концепциях и направлениях проблемы, рассмотренной в выпускной квалификационной работе. К выпускной квалификационной работе имеются замечания по содержанию, по глубине проведенного исследования, работа оформлена неаккуратно, работа доложена неубедительно, не на все предложенные вопросы даны удовлетворительные ответы.</p> <p>Сформированность компетенций соответствует требованиям компетентностной модели; выпускник способен решать определенные профессиональные задачи в соответствии с такими видами профессиональной деятельности, как проектно-конструкторская, производственно-технологическая и организационно-управленческая.</p>	Удовлетворительно

<p>Средний уровень</p>	<p>Студент оказал достаточно полные и систематизированные знания в рамках содержания выпускной квалификационной работы; грамотное использование необходимой научной терминологии, стилистически грамотное. Логически правильное изложение текста, умение делать обоснованные выводы; владение инструментарием выпускной квалификационной работы, умение его использовать в решении профессиональных задач; умение ориентироваться в базовых теориях, концепциях и направлениях проблемы, рассмотренной в выпускной квалификационной работе. Квалификационные задания в рамках соответствующих компетенций выполнены на достаточном уровне.</p> <p>Сформированность компетенций соответствует требованиям компетентностной модели; выпускник готов самостоятельно решать стандартные профессиональные задачи в соответствии с такими видами профессиональной деятельности, как проектно-конструкторская, производственно-технологическая и организационно-управленческая.</p>	<p>хорошо</p>
<p>Высокий уровень</p>	<p>Студент показал систематизированные, глубокие и полные знания по всей проблеме, рассмотренной в выпускной квалификационной работе; точное использование научной терминологии, в том числе на иностранном языке, стилистически грамотное, логически правильное изложение работы; владение инструментарием эмпирического исследования. Работа глубоко и полно освещает заявленную тему, то есть в работе представлены все исследования по проблематике, приведены обоснования выбранных технологий и методов исследования, проведенный анализ полученных результатов в докладе изложен четко и последовательно, сделанные выводы обоснованы, продемонстрировано понимание дальнейших перспектив развития представленной работы, практическая значимость научного исследования. Квалификационные задания в рамках соответствующих компетенций выполнены в полном объеме на высоком уровне. Содержание выпускной квалификационной работы доложено в краткой форме, последовательно и логично, даны четкие ответы на вопросы, поставленные членами ГАК.</p> <p>Сформированность компетенций соответствует требованиям компетентностной модели; выпускник готов самостоятельно решать стандартные и нестандартные профессиональные задачи в соответствии с такими видами профессиональной деятельности, как проектно-конструкторская, производственно-технологическая и организационно-управленческая.</p>	<p>отлично</p>

7.6 Методические рекомендации по подготовке и защите выпускной квалификационной работы

Выпускная квалификационная работа (ВКР) магистранта по направлению подготовки 11.04.04 «Электроника и наноэлектроника» (магистерская программа «Теоретическая и прикладная светотехника») представляет собой законченную квалификационную работу, демонстрирующую уровень подготовленности выпускника к самостоятельной профессиональной деятельности.

Тематика ВКР формируется кафедрами светотехники и источников света. Возможно предложение тем ВКР со стороны потенциальных работодателей. Студенту может представляться право выбора темы ВКР вплоть до предложения своей темы с необходимым обоснованием целесообразности ее разработки.

Перечень тем ВКР включается в программу государственной итоговой аттестации, которая утверждается ученым советом института электроники и светотехники и доводится до сведения обучающихся не позднее чем за 6 месяцев до начала государственной итоговой аттестации.

Требования к содержанию, объему и структуре ВКР определяются ФГБОУ ВО «МГУ им. Н. П. Огарева» на основе Положения о проведении государственной итоговой аттестации по образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, программам специалитета и программам магистратуры в ФГБОУ ВО «МГУ им. Н. П. Огарева», утвержденного ученым советом вуза 10.11.2017 г.

После выбора темы ВКР каждому студенту назначается научный руководитель.

Руководитель консультирует обучающегося по возникающим вопросам, оказывает помощь в подборе необходимой литературы, контролирует обработку материалов и результатов, полученных в период преддипломной практики, их обобщение.

ВКР оформляется с соблюдением действующего в ФГБОУ ВО «МГУ им. Н. П. Огарева» стандарта организации СТО 006-2014 «Система менеджмента качества».

После завершения подготовки ВКР обучающимся научный руководитель представляет письменный отзыв о работе в ГЭК.

ВКР подлежит обязательному рецензированию.

Защита начинается с доклада студента по теме ВКР. Рекомендуемая продолжительность доклада – до 15 минут.

Студент должен излагать основное содержание своей ВКР свободно, не читая письменного текста. В процессе доклада может использоваться компьютерная презентация работы, подготовленный наглядный графический (таблицы, схемы) или иной материал, иллюстрирующий основные положения работы.

После завершения доклада члены экзаменационной комиссии задают студенту вопросы, как непосредственно связанные с темой ВКР, так и близко к ней относящиеся. При ответах на вопросы студент имеет право пользоваться своей работой.

При принятии экзаменационной комиссией решения об итоговой оценке принимаются во внимание оценка научного руководителя за качество работы, степень ее соответствия требованиям, предъявляемым к ВКР.

Защита ВКР оформляется протоколом, который подписывается председателем и членами государственной экзаменационной комиссии.

Для обучающихся из числа инвалидов государственная итоговая аттестация проводится организацией с учетом особенностей их психофизического развития, их индивидуальных возможностей и состояния здоровья.

При проведении государственной итоговой аттестации обеспечивается соблюдение следующих общих требований:

- проведение государственной итоговой аттестации для инвалидов в одной аудитории совместно с обучающимися, не имеющими ограниченных возможностей здоровья, если это не создает трудностей для обучающихся при прохождении государственной итоговой аттестации;

- присутствие в аудитории ассистента (ассистентов), оказывающего обучающимся инвалидам необходимую техническую помощь с учетом их индивидуальных особенностей (занять рабочее место, передвигаться, прочитать и оформить задание, общаться с членами государственной экзаменационной комиссии);

- пользование необходимыми техническими средствами при прохождении государственной итоговой аттестации обучающимся инвалидам с учетом их индивидуальных особенностей;

- обеспечение возможности беспрепятственного доступа обучающихся инвалидов в аудитории, туалетные и другие помещения, а также их пребывания в указанных помещениях (наличие пандусов, поручней, расширенных дверных проемов, лифтов, при отсутствии лифтов аудитория должна располагаться на первом этаже, наличие специальных кресел и других приспособлений).

7.7 Требования к выпускной квалификационной работе

ВКР должна содержать совокупность результатов и научных положений, выдвигаемых автором для защиты, иметь внутреннее единство, свидетельствовать о способности автора самостоятельно вести научный поиск, используя теоретические знания и практические навыки, видеть профессиональные проблемы, уметь формулировать задачи исследования и методы их решения. Содержание работы могут составлять результаты теоретических исследований, разработка новых методологических подходов к решению научных проблем, а также решение задач прикладного характера.

ВКР должна содержать:

- введение;
- аналитический обзор литературы (состояние исследуемой проблемы и постановка задач исследования);

- методы и инструментарий решения поставленной задачи (методика и техника эксперимента или теоретического расчета, обработки результатов и т.п.);

- результаты исследований, а также технические, конструкторские и иные решения на отдельных этапах выполнения работы;

- анализ полученных результатов;

- заключение;

- список использованной литературы;
- приложения.

ВКР магистранта должна отличаться от бакалаврской работы глубиной теоретической проработки проблемы, от дипломной работы специалиста – научной направленностью.

Рекомендуемый объем магистерской диссертации – 80-100 страниц машинописного текста без приложений, выполненного через 1,5 межстрочных интервала.

ВКР имеет общепринятую структуру и состоит из введения, основной части и заключения.

Введение должно характеризовать современное состояние научной проблемы, которой посвящена ВКР, а также ее цель и задачи. Во введении следует четко сформулировать в чем заключается новизна и актуальность работы, обосновать необходимость ее проведения и дать оценку принятого решения как с научной и практической, так и с экономической точки зрения.

В основной части должно быть полно и систематизированно изложено состояние вопроса, которому посвящена данная работа. Основная часть должна содержать:

– обоснование выбора направления исследований, который проводится на основе обзора различных источников, применяемые методы решения задач и их сравнительную оценку, описание выбранной общей методики проведения научной работы;

– методы расчета, процесс теоретических исследований, обоснование необходимости проведения экспериментальных работ, методы исследований, процесс экспериментальных исследований, принципы действия разрабатываемых объектов, их характеристики;

– обобщение и оценку результатов исследований, включающих оценку полноты решения поставленной задачи и предложения по дальнейшим направлениям работ, оценку достоверности полученных результатов и их сравнение с аналогичными результатами отечественных и зарубежных работ, разработку рекомендаций.

Основная часть имеет, как правило, два-три раздела, каждый из которых делится на подразделы, в зависимости от темы исследования и его целей. Таких подразделов должно быть в каждом разделе не менее двух. Объем каждого подраздела должен быть не менее 6 стр.

Заключение должно содержать:

- краткие выводы по результатам выполненной работы;
- оценку полноты решений поставленных задач;
- разработку рекомендаций и исходных данных по конкретному использованию результатов;
- оценку технико-экономической эффективности результатов;
- народнохозяйственную, научную, социальную ценность результатов диссертации.

После заключения помещают **список литературы**. Ссылка на источники в тексте целесообразна лишь в тех случаях, когда источник содержит оригинальные сведения. На каждый источник списка литературы обязательно должна

быть ссылка в тексте. Сведения об источниках приводятся в соответствии с требованиями ГОСТ 7.1, ГОСТ 7.82.

Приложения помещают после списка литературы. Их цель – избежать излишней нагрузки текста различными аналитическими, расчетными, статистическими материалами, которые не содержат основную информацию. Каждое приложение начинается с новой страницы и имеет заголовок.

Новизна научных положений ВКР является важнейшим требованием к подобному рода работам. Научные положения могут представлять собой законы, закономерности, зависимости, свойства, явления, методы исследований, новые технологии и методы обоснования их параметров и др. В научных положениях может быть все новым, частично новым или содержаться новая совокупность известных положений.

В научном положении новизной является только то, что установлено впервые. При этом новизна научного положения должна быть доказана, т. е. теоретически обоснована, а также подтверждена практически и экспериментально. Предложенные автором новые решения должны быть строго аргументированы и практически оценены по сравнению с известными решениями.

Рабочий план ВКР разрабатывается магистрантом при участии научного руководителя на основании полученного задания.

Первоначальный вариант плана должен отражать основную идею работы. При его составлении необходимо определить содержание отдельных глав и дать им соответствующие названия: продумать содержание каждой главы и наметить последовательность вопросов, которые будут в них рассмотрены.

Рабочий план ВКР должен быть гибким. Изменения в плане работы могут быть связаны с некоторой корректировкой направления работы, необходимость в которой может возникнуть после детального ознакомления с изучаемой проблемой или с тем обстоятельством, при котором по ряду вопросов, выделенных в самостоятельные разделы, может не оказаться достаточного количества материала или, наоборот, могут появиться новые данные, представляющие теоретический и практический интерес. Все изменения в плане диссертации должны быть согласованы с научным руководителем. Окончательный вариант плана диссертации утверждается научным руководителем и по существу должен представлять собой оглавление работы.

Начало выполнения магистерской диссертации связано с подбором литературы, который целесообразно начинать с изучения тех работ, которые были рекомендованы научным руководителем и которые близки к выбранной тематике ВКР.

ВКР должна быть выдержана в стиле письменной научной речи, который обладает некоторыми характерными особенностями.

Прежде всего, стилю письменной научной речи характерно использование конструкций, исключающих употребление местоимения первого лица единственного и множественного числа, местоимений второго лица единственного числа. В данном случае предполагается использовать неопределенно-личные предложения.

Изложение материала в ВКР должно быть последовательным и логичным. Все разделы должны быть связаны между собой. Особое внимание следу-

ет обращать на логические переходы от одной главы к другой, а внутри главы (подраздела) – от вопроса к вопросу.

При изложении спорных вопросов необходимо приводить данные разных авторов. Обязательным при наличии различных подходов к решению изучаемой проблемы является сравнение рекомендаций, содержащихся в работах разных авторов. Только после проведения сравнения следует обосновывать свое мнение по спорному вопросу или соглашаться с одной из уже имеющихся точек зрения, однако в любом случае нужно выдвигать соответствующие аргументы.

8. Учебно-методическое и информационное обеспечение государственной итоговой аттестации

а) основная литература:

1. Безуглов И. Г. Основы научного исследования: учеб. пособие для аспирантов и студентов-дипломников / И. Г. Безуглов, В. В. Лебединский, А. И. Безуглов; Моск. Открытый соц. ун-т. – М.: Академический проект, 2008. – 194 с.: ил. ISBN 978-5-8291-1000-0.

2. Дрещинский В. А. Методология научных исследований : учеб. для бакалавриата и магистратуры, для студ. вузов, обуч. по всем напр. / Дрещинский В. А. - 2-е изд., перераб. и доп. – М. : Юрайт, 2017. – 324 с. ISBN 978-5-534-02965-9.

3. Елисеева Ю. А. Основы научной работы студентов национального исследовательского университета : учеб.-метод. пособие / Елисеева Ю. А.; Минобрнауки России, ФГБОУ ВПО «МГУ им. Н. П. Огарева». – Саранск : Изд-во Мордов. ун-та, 2015. – 205 с. ISBN 978-5-7103-3138-5.

4. Зайцева И. С. Основы научных исследований и патентоведение : учебное пособие / Зайцева И. С.; Минобрнауки России, ФГБОУ ВПО «Кузбас. гос. техн. ун-т им. Т. Ф. Горбачева». – Кемерово : [КузГТУ], 2014. – 84 с. ISBN 978-5-89070-948-6.

5. Зарубин В. С. Математическое моделирование в технике : учеб. для студ. вузов / Зарубин В. С. – 3-е изд. – М. : МГТУ им. Баумана, 2010. – 496 с. ISBN 978-5-7038-3194-6.

6. Игнатов А. Н. Классическая электроника и нанoeлектроника : учеб. пособие / Игнатов А. Н., Фадеева Н. Е., Савиных В. Л. – М. : Флинта : Наука, 2009. – 728 с. ISBN 978-5-9765-0263-5.

7. Коваленко О. Ю. Основы научных исследований. Планирование и организация эксперимента : учебное пособие / Коваленко О. Ю., Панфилов С. А. – Саранск : 13 РУС, 2015. – 68 с.

8. Космин В. В. Основы научных исследований (Общий курс) : учебное пособие / Космин В. В. - 3-е изд., перераб. и доп. – М. : РИОР : ИНФРА-М, 2017. – 228 с. ISBN 978-5-369-01464-6.

9. Кузнецов И. Н. Научное исследование: Методика проведения и оформление / 3-е изд., перераб. и доп. – М.: Издательско-торговая корпорация «Дашков и К». – 2008. – 457 с. ISBN 978-5-91131-461-3

10. Основы инновационной инженерной деятельности / Наумкин Н.И. [и др.] ; Минобрнауки России, ФГБОУ ВПО "МГУ им. Н. П. Огарева" ; [под ред. П. В. Сенина, Н. И. Наумкина]. - Саранск : Изд-во Мордов. ун-та, 2011. - 219 с. ISBN 978-5-7103-2527-8

11. Наумкин Н. И. Инновационные методы обучения в техническом вузе / Наумкин Н. И.; Федер. агентство по образованию. ГОУВПО "Мордовский гос. ун-т им. Н. П. Огарева". - Саранск : Изд-во Мордов. ун-та, 2008. - 92 с. ISBN 978-5-7103-1716-3

12. Методы исследования микроэлектронных и наноэлектронных материалов и структур. Часть II / Величко А. А., Филимонова Н. И. - Новосиб.: НГТУ, 2014. – 227 с. ISBN 978-5-7782-2534-3. Режим доступа: <http://znanium.com/bookread2.php?book=546528>.

13. Моделирование и виртуальное прототипирование: Учебное пособие / И. И. Косенко, Л. В. Кузнецова, А. В. Николаев. – М.: Альфа-М: ИНФРА-М, 2012. – 176 с. ISBN 978-5-98281-280-3. Режим доступа : <http://znanium.com/bookread2.php?book=254463>.

14. Новиков А. М. Методология научного исследования : учеб.-метод. пособие / Новиков А. М., Новиков Д. А. - Изд. 4-е. – М. : [ЛЕНАНД], 2017. – 270 с. ISBN 978-5-9710-3833-7.

15. Подготовка магистерской диссертации : учеб. пособие / Аскалонова Т. А. [и др.]; под ред. Е. Ю. Татаркина. – Старый Оскол : ТНТ, 2016. – 248 с. ISBN 978-5-94178-301-4.

16. Синченко Г. Ч. Логика диссертации : учебное пособие / Синченко Г. Ч. - 4-е изд., перераб. и доп. – М. : ФОРУМ : [ИНФРА-М], 2015. – 312 с. ISBN 978-5-00091-013-9.

17. Смирнов Ю. А. Основы нано- и функциональной электроники : учебное пособие / Смирнов Ю. А., Соколов С. В., Титов Е. В. - Изд. 2-е, испр. – СПб. : Лань, 2013. – 311 с. ISBN 978-5-8114-1378-2.

18. Справочная книга по светотехнике / Моск. Дом Света; под ред. Ю. Б. Айзенберга . – 3-е изд., перераб. и доп. – М. : Знак, 2006. – 951с. ISBN 5-87789-051-4.

19. Чернышов Е. А. Основы инженерного творчества в дипломном проектировании и магистерских диссертациях: Учеб. Пособие для вузов /М.: Высшая школа. – 2008. – 254 с. ISBN 978-5-06-005735-5

20. Шкляр М. Ф. Основы научных исследований: Учебное пособие / 3-е изд. - М.: Издательско-торговая корпорация «Дашков и К». – 2009. – 244 с. ISBN 978-5-394-00392-9

21. Щука А. А. Наноэлектроника : учеб. для бакалавриата и магистратуры / Щука А. А. ; под общ. ред. А. С. Сигова. – М. : Юрайт, 2017. – 297 с. ISBN 978-5-9916-8280-0.

22. Энергосберегающие технологии в промышленности: Учебное пособие / А. М. Афонин, Ю. Н. Царегородцев и др. – 2 изд. – М.: Форум: НИЦ ИНФРА-М, 2015. – 272 с. Режим доступа: <http://znanium.com/bookread2.php?book=492544>.

б) дополнительная литература

1. Абрамова Л. В. Световой дизайн в проектировании осветительных установок : учеб. пособие для студ. ВПО / Абрамова Л. В., Железникова О. Е., Сеницына Л. В. – Саранск : СВМО, 2010. – 86 с. ISBN 978-5-901661-09-3.
2. Амеликина С. А. Компьютерное моделирование осветительных установок : учеб.-метод. разработка / Амеликина С. А.; Минобрнауки России, ФГОУ ВПО «МГУ им. Н. П. Огарева». – Саранск : Изд-во Мордов. ун-та, 2012. – 52 с.
3. Амеликина С. А. Приемы и средства наружного архитектурного освещения [Электронный ресурс] : учебный фильм / Амеликина С. А. - Саранск : Изд-во Мордов. ун-та, 2015. – 1 электрон. опт. диск (DVD-R). – (Электронные образовательные ресурсы МГУ им. Н. П. Огарева).
4. Амеликина С. А. Установки архитектурного освещения и световой рекламы [Электронный ресурс] : учеб.-метод. комплекс / Амеликина С. А. – Саранск : Изд-во Мордов. ун-та, 2011. – 1 электрон. опт. диск (CD-R). – (Электронные учебники МГУ им. Н. П. Огарева).
5. Байнева И. И. Компьютерное проектирование и конструирование осветительных приборов [Электронный ресурс] : учеб.-метод. комплекс / Байнева И. И. ; ФГБОУ ВО «Нац. исслед. Мордов. гос. ун-т им. Н. П. Огарева». – Электрон. дан. – Саранск : Изд-во Мордов. ун-та, 2017. – 1 электрон. опт. диск (CD-R). – (Электронные образовательные ресурсы МГУ им. Н. П. Огарева).
6. Байнева И. И. Осветительные приборы : учеб. пособие / Байнева И. И. ; Минобрнауки России, ФГБОУ ВО «Нац. исслед. МГУ им. Н. П. Огарева». – Саранск : Изд-во Мордов. ун-та, 2017. – 128 с. ISBN 978-5-7103-3337-2.
7. Ганин Н. Б. Проектирование в системе КОМПАС 3D: Учебный курс [Электронный ресурс] : самоучитель. – Москва : ДМК Пресс, 2009. – 440 с. ISBN 978-5388-00173-3. Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/1302>.
8. Железникова О. Е. Теоретическая светотехника. Основы расчета освещенности [Электронный ресурс] : учебное издание / Железникова О. Е., Сеницына Л. В., Мышонков А. Б.; ФГБОУ ВО «Нац. исслед. Мордов. гос. ун-т им. Н. П. Огарева». – Саранск : [Изд-во Мордов. ун-та], 2016. – 1 электрон. опт. диск (CD-R). – (Электронные образовательные ресурсы МГУ им. Н. П. Огарева).
9. Латыев С. М. Конструирование точных (оптических) приборов [Электронный ресурс] : учеб. пособие. – Санкт-Петербург : Лань, 2015. – 560 с. ISBN 978-5-8114-1734-6. Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/60655>.
10. Поршнев С. В. Компьютерное моделирование физических процессов в пакете MATLAB : учебное пособие / Поршнев, Сергей Владимирович. – Изд. 2-е, испр. – СПб. : Лань-Пресс, 2011. – 726 с. ISBN 978-5-8114-1063-7. Режим доступа : <https://e.lanbook.com/book/650>.
11. Правила устройства электроустановок. – М. : КНОРУС, 2012. – 488 с. ISBN 978-5-406-02055-5.
12. Теверовский Л. В. КОМПАС-3D в электротехнике и электронике [Электронный ресурс]. – Москва : ДМК Пресс, 2009. – 168 с. ISBN 978-5-94074-552-5. Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/1315>.

13. Кудрявцев Е. М. Оформление дипломных проектов на компьютере [Электронный ресурс] : учеб. пособие. – Москва : ДМК Пресс, 2009. – 224 с. Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/1293>.

14. ГОСТ Р 55706-2013. Освещение наружное утилитарное. Классификация и нормы. Режим доступа: <http://docs.cntd.ru/document/1200105703>.

15. ГОСТ Р 55707-2013. Освещение наружное утилитарное. Методы измерения параметров. Режим доступа: <http://docs.cntd.ru/document/1200105704>.

16. ГОСТ Р 54350-2015. Приборы осветительные. Светотехнические требования и методы испытаний. Режим доступа: <http://docs.cntd.ru/document/1200121088>.

17. ГОСТ Р 54814-2011/IEC/TS 62504:2011. Светодиоды и светодиодные модули для общего освещения. Термины и определения. Режим доступа: <http://docs.cntd.ru/document/1200095084>.

18. Стандарт организации СТО СМК 014-2016. Практика студентов. Организация, общие требования, правила. – Саранск, 2016. – 24 с.

19. Стандарт организации СТО 006-2014. Система менеджмента качества. Общие требования к построению, изложению и оформлению документов учебной деятельности. – Саранск, 2014. – 50 с.

в) программное обеспечение и Интернет-ресурсы

1. Электронно-библиотечная система Национальный цифровой ресурс «Руконт» <https://lib.rucont.ru/> (ОАО «Центральный коллектор библиотек «БИБКОМ»).

2. Электронная библиотечная система издательства «Лань» <http://e.lanbook.com> (ООО «Издательство Лань» (RU)).

г) базы данных, информационно-справочные и поисковые системы

1. eLIBRARY.RU – Научная электронная библиотека. [Ссылка на ресурс : http://elibrary.ru/](http://elibrary.ru/).

2. Архив журналов Российской академии наук - включает номера журналов за 2017 год, выпуск которых по контракту с РАН осуществляло "Издательство "Наука". [Ссылка на ресурс : elibrary.ru](http://elibrary.ru) и libnauka.ru.

3. Web of Science (WOS) – индекс научного цитирования и универсальная реферативная база данных компании Clarivate Analytics. [Ссылка на ресурс : http://webofknowledge.com](http://webofknowledge.com).

4. Scopus – индекс научного цитирования и универсальная реферативная база данных компании Elsevier. [Ссылка на ресурс : https://www.scopus.com](https://www.scopus.com).

5. Российский индекс научного цитирования (РИНЦ) – национальная библиографическая база данных научного цитирования. [Ссылка на ресурс : http://elibrary.ru/](http://elibrary.ru)

9. Материально-техническое обеспечение государственной итоговой аттестации

Материально-техническое обеспечение подготовки и сдачи государственного экзамена, защиты ВКР обусловлено наличием учебных аудиторий лекционного типа, оборудованных специализированной (учебной) мебелью, видеопроектором, ноутбуком, экраном.

Материально-техническое обеспечение подготовки и выполнения ВКР представлено в таблице.

Наименование дисциплины (модуля) практик в соответствии с учебным планом	Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения
Защита ВКР, включая подготовку к защите и процедуру защиты	Лаборатории, оснащенные лабораторным оборудованием, в зависимости от степени сложности, Лаборатории № 311, № 313 Центр коллективного пользования «Светотехническая метрология» (16 корпус)	Специализированная (учебная) мебель, наборы демонстрационного оборудования и учебно-наглядные пособия, обеспечивающие тематические иллюстрации, соответствующие рабочей программе дисциплины (модуля) Метрологический комплекс для измерения спектральной плотности излучения традиционных источников света, осветительных приборов на их основе, осветительных приборов на основе полупроводниковых излучателей (светодиодов) Светомерный шар OL IS 7600 Метрологический комплекс для исследований с высокой точностью полупроводниковых излучателей (светодиодов) Метрологический комплекс для измерения пространственного распределения излучения источников света и осветительных приборов Гониофотометр GO-2000A Портативный тепловизор «testo 881» для бесконтактного определения и отображения распределения температуры по поверхности. Портативный тепловизор «testo 925» для определения и отображения температуры поверхности. Спектрорадиометр Sresbos 1211 (2шт.)	

	<p>Лаборатории, оснащенные лабораторным оборудованием, в зависимости от степени сложности, Лаборатория № 316 «Основы физиологической оптики и колориметрии» (16 корпус)</p>	<p>Специализированная (учебная) мебель, наборы демонстрационного оборудования и учебно-наглядные пособия, обеспечивающие тематические иллюстрации, соответствующие рабочей программе дисциплины (модуля)</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Аномалоскоп АН-59. 2. Экспериментальная установка со светодиодной лампой; 3. Колориметр фотоэлектрический концентрационный КФК-2, набор кювет, набор растворов. 4. Экспериментальная установка с ИС – ДРЛ-400; ДРЛ-250, Люксметр. 5. Установка «Сатурн» для аддитивного восприятия цвета 6. Комплекс для психофизиологического исследования компьютерный КПК-99 "Психомат" 7. Фотоколориметр 8. Комплект «Электрические источники света и светильники» 9. Экспериментальная осветительная установка для оценки эффективности светодиодного освещения 10. Таблица для исследования остроты зрения 11. Аппарат Рота с таблицей Головина-Сивцева 12. Монокулярный поляризационный измеритель видимости М-53 А. <p>Прибор комбинированный ТКА-ПМК/02 (люксметр-яркомер) Спектроколориметр «ТКА-ВД» (01) УФ-Радиометр ТКА-ПМК/12</p>	
	<p>Лаборатории, оснащенные лабораторным оборудованием, в зависимости от степени сложности, Лаборатория № 314 «Осветительные установки и управление освещением» (16 корпус)</p>	<p>Специализированная (учебная) мебель, наборы демонстрационного оборудования и учебно-наглядные пособия, обеспечивающие тематические иллюстрации, соответствующие рабочей программе дисциплины (модуля)</p>	

		Комплекты лабораторного оборудования: «Умный дом», «Электромонтажный стол», «Энергосбережение в системах электрического освещения» ЭССЭ01-С-Р, «Автоматизация на основе программируемого реле» АПР1-С-К, «Автоматика на основе программируемого контроллера» АПК2-С-К. Ардуино (Матрешка), Люксметры-яркомеры «ТКА-ПКМ» (2 штуки), люксметры «ТКА-люкс» (3 штуки), пульсметры-люксметры (2 штуки), мультиметры (3 штуки).	
Лаборатории, оснащенные лабораторным оборудованием, в зависимости от степени сложности, Лаборатория № 319 «Световые приборы» (16 корпус)	Специализированная (учебная) мебель, наборы демонстрационного оборудования и учебно-наглядные пособия, обеспечивающие тематические иллюстрации, соответствующие рабочей программе дисциплины (модуля) Гониофотометр. Растровый гониофотометр. Фотометрическая скамья. Световые приборы: светильники, прожекторы, лампа-фара. Мультиметр М838. Люксметр ТКА-ПКМ.		
Лаборатории, оснащенные лабораторным оборудованием, в зависимости от степени сложности, Компьютерный класс № 310 (16 корпус)	Специализированная (учебная) мебель, технические средства обучения, служащие для представления учебной информации, 9 персональных компьютеров, объединенных в локальную сеть с выходом в Интернет		1. Autodesk Autocad (Бесплатная академическая лицензия) 2. Autodesk 3D Max 2017 (Бесплатная академическая лицензия) 3. Kaspersky Endpoint Security 4. Microsoft Office Professional 2007. Состав: Word, Excel, PowerPoint, Access, InfoPath, Publisher, Outlook, VisioViewer 5. Microsoft Office Project Professional 2010, Microsoft Office Visio Professional 2010, Microsoft Visual Studio 2013, Microsoft Windows 7 Professional, 6. Adobe Photophop 7. АСКОН Компас 3D 8. 7-zip, Adobe PDF Reader, Adobe Flash Player, DIALux 4.13, DIALux Evo, Light-in-Night Road, Lightning Technologies Catalogue, Philips Product Selector, Vatra Catalogue, Plug-in ASTZ, (Бесплатные ПО) 9. Интернет браузер Google Chrome Интернет браузер Mozilla Firefox Интернет браузер Opera

Для выполнения самостоятельной работы студентам предоставлены компьютерные классы с соответствующим лицензионным программным обеспечением, выходом в Интернет и доступом в электронную информационно-образовательную среду вуза.

ГИА учебного плана	Помещение для самостоятельной работы, Компьютерный класс	Специализированная (учебная) мебель, 6 персональных компьютеров Компьютеры: Процессор IntelCore2 DuoCPU E7300 2.66GHz, память 2Гб DDR3, видеоадаптер Intel G31/G33 Chipset - IntegratedGraphics, жесткий диск 320 Гб, оптический привод DVD-RW, объединенных в локальную сеть с выходом в Интернет и доступом в электронную информационно-образовательную среду университета	<ol style="list-style-type: none"> 1. Kaspersky Endpoint Security 2. Microsoft Office Professional 2007. Состав: Word, Excel, PowerPoint, Access, InfoPath, Publisher, Outlook, VisioViewer 3. Microsoft Windows 7 Professional 5. 7-zip, Adobe PDF Reader, Adobe Flash Player (Бесплатные ПО) 6. Интернет браузер Google Chrome (Бесплатные ПО)
	Помещение для самостоятельной работы, Компьютерный класс	Специализированная (учебная) мебель, 4 персональных компьютера Компьютеры: Процессор IntelPentium 4 CPU 2.66GHz, память 1,5 ГбDDRSDRAM, видеоадаптер SapphireRadeon X300, жесткий диск 120 Гб, оптический привод DVD-RW, объединенных в локальную сеть с выходом в Интернет и доступом в электронную информационно-образовательную среду университета Источник питания PS23023 -3 шт. Комплекс №1 лабораторной станции №1 Elvis-6251. Осциллограф НМ 303 – 1 шт.	<ol style="list-style-type: none"> 1. Kaspersky Endpoint Security 2. Microsoft Windows XP Professional, Microsoft Windows 7 Professional 3. АСКОН Компас 3D, АСКОН Компас-Электрик 4. 7-zip, Adobe PDF Reader, Adobe Flash Player, WinDjView (Бесплатные ПО) 5. Интернет браузер Google Chrome
	Помещение для самостоятельной работы, Компьютерный класс	Специализированная (учебная) мебель, 5 персональных компьютеров Компьютеры: ПроцессорIntelCorei5-3550 CPU 3.30GHz, память 4Гб DDR3, видеоадаптер Intel HD Graphics 2500, жесткий диск 500 Гб, оптический привод DVD-RW, объединенных в локальную сеть с выходом в Интернет и доступом в электронную информационно-образовательную среду университета	<ol style="list-style-type: none"> 1. Kaspersky Endpoint Security 2. Microsoft Office Professional 2007. Состав: Word, Excel, PowerPoint, Access, InfoPath, Publisher, Outlook, VisioViewer 3. Microsoft Office Visio Professional 2010, Microsoft Office Project Professional 2010, Microsoft Visual Studio 2017, Microsoft Windows 7 Professional, 4. Microsoft Windows 8. 5. 7-zip, Adobe PDF Reader, Adobe Flash Player (Бесплатные ПО) 6. Интернет браузер Google Chrome Интернет браузер Mozilla Firefox Интернет браузер Opera

Программа государственной итоговой аттестации введена **взамен** программы, утвержденной «15» апреля 2015 г. (протокол заседания ученого совета светотехнического факультета № 3).

1 В список основной рекомендованной литературы добавлены источники:

1. Железникова О. Е., Байнева И.И. Преддипломная практика: учебно-методическая разработка для магистрантов направления подготовки 11.04.04 «Электроника и нанoeлектроника» (профиль «Теоретическая и прикладная светотехника»). Саранск : Издатель Афанасьев В. С., 2018. – 40 с. ISBN 978-5-906890-67-2.

2. Методы оптимальных решений: Учебник / Мастяева И. Н., Горемыкина Г. И., Семенихина О. Н. – М.: КУРС, НИЦ ИНФРА-М, 2018. – 384 с. ISBN: 978-5-905554-24-7. Режим доступа: <http://znanium.com/bookread2.php?book=944821>.

3. Основы научных исследований : учеб. пособие / Б.И. Герасимов, В.В. Дробышева, Н.В. Злобина [и др.]. – 2-е изд., доп. – М. : ФОРУМ : ИНФРА-М, 2018. – 271 с. ISBN 978-5-00091-444-1. Режим доступа: <http://znanium.com/bookread2.php?book=924694>.

4. Математическое моделирование и проектирование : учеб. пособие / А. С. Коломейченко, И. Н. Кравченко, А. Н. Ставцев, А. А. Полухин ; под ред. А. С. Коломейченко. – М. : ИНФРА-М, 2018. – 181 с. ISBN 978-5-16-012890-0. Режим доступа : <http://znanium.com/bookread2.php?book=884599>.

5. Математическое моделирование технических систем : учебник / В. П. Тарасик. – Минск : Новое знание ; М. : ИНФРА-М, 2018. – 592 с. ISBN 978-5-16-011996-0. Режим доступа : <http://znanium.com/bookread2.php?book=952123>.

6. Численные методы и программирование : учеб. пособие / В. Д. Колдаев ; под ред. проф. Л.Г. Гагариной. – М. : ИД «ФОРУМ» : ИНФРА-М, 2018. – 336 с. ISBN 978-5-8199-0779-5. Режим доступа : <http://znanium.com/bookread2.php?book=672966>.

7. Половинкин А. И. Основы инженерного творчества [Электронный ресурс] : учебное пособие / А. И. Половинкин. - 6-е изд., стер. - : Лань, 2018. - 364 с. - ISBN 978-5-8114-0742-2.

8. Байнева И. И. Актуальные проблемы современной электроники и нанoeлектроники : учеб. пособие / И. И. Байнева; Минобрнауки России, ФГБОУ ВО «Нац. исслед. МГУ им. Н. П. Огарева». – Саранск : [Изд. Афанасьев В. С.], 2018. – 159 с. – ISBN 978-5-906890-66-5.

9. Байнева И. И. Методы математического моделирования [Электронный ресурс] : учеб.-метод. комплекс / И. И. Байнева; ФГБОУ ВО «Нац. исслед. МГУ им. Н. П. Огарева». - Электрон. дан. - Саранск : Изд-во Мордов. ун-та, 2018. - 1 электрон. опт. диск (CD-R). - (Электронные образовательные ресурсы МГУ им. Н. П. Огарева).

10. Байнева И. И. Расчет и конструирование световых приборов со светодиодами [Электронный ресурс] : учеб.-метод. комплекс / И. И. Байнева; ФГБОУ ВО «Нац. исслед. Мордов. гос. ун-т им. Н. П. Огарева». – Саранск : Изд-во Мордов. ун-та, 2018. – 1 электрон. опт. диск (CD-R). – (Электронные образовательные ресурсы МГУ им. Н. П. Огарева).

2. Проведено обновление лицензионного программного обеспечения.

1. Проведено обновление лицензионного программного обеспечения
2. По программе государственной итоговой аттестации обновлена дополнительная литература:
 - Справочная книга по светотехнике /Под ред. Ю. Б. Айзенберга, Г. В. Бооса. 4-е изд. перераб. и доп., 2019. М.: - 892 с.