

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ  
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное  
образовательное учреждение высшего образования  
«Саратовский национальный исследовательский  
государственный университет имени Н.Г. Чернышевского»

Утверждаю  
Ректор

А.Н. Чумаченко  
«20» \_\_\_\_\_ 2016 г.

Номер внутриуниверситетской регистрации



**Основная образовательная программа**

по направлению подготовки кадров высшей квалификации – программы  
подготовки научно-педагогических кадров в аспирантуре

Направление подготовки **03.06.01 «Физика и астрономия»**

Направленность **«Оптика»**

Присваиваемая квалификация:

**«Исследователь. Преподаватель-исследователь»**

Форма обучения

**очная**

Саратов - 2016

## СОДЕРЖАНИЕ

I. Общие положения .....	3
II. Характеристика направления подготовки .....	4
III. Характеристики профессиональной деятельности выпускников .....	5
3.1. Область профессиональной деятельности выпускника .....	5
3.2. Объекты профессиональной деятельности выпускника.....	5
3.3. Виды профессиональной деятельности выпускника .....	6
3.4. Обобщенные трудовые функции выпускников в соответствии с профессиональными стандартами:.....	6
IV. Результаты освоения образовательной программы .....	11
V. Структура образовательной программы .....	12
5.1. Учебный план .....	12
5.2. Оценка качества освоения образовательной программы .....	13
5.3. Календарный учебный график.....	14
5.4. Основы формирования рабочих программ дисциплин (модулей) .....	14
5.5. Основы формирования программы ГИА.....	17
VI. Характеристика научной среды вуза, обеспечивающей развитие универсальных, общепрофессиональных и профессиональных компетенций аспиранта.....	19
VII. Особенности организации образовательного процесса для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья.....	24
VIII. Условия реализации образовательной программы .....	26
8.1. Кадровые условия реализации.....	26
8.2. Материально-технические и учебно-методические условия реализации.	28
IV. Справочные материалы по нормативно-правовому и методическому обеспечению ФГОС ВО.....	31
ПРИЛОЖЕНИЕ 1 КАРТЫ КОМПЕТЕНЦИЙ .....	35
ПРИЛОЖЕНИЕ 2 МАТРИЦА СООТВЕТСТВИЯ КОМПЕТЕНЦИЙ И СОСТАВНЫХ ЧАСТЕЙ ООП.....	80
ПРИЛОЖЕНИЕ 3 УЧЕБНЫЙ ПЛАН ДЛЯ ПРОГРАММЫ АСПИРАНТУРЫ	81
ПРИЛОЖЕНИЕ 4 КАЛЕНДАРНЫЙ УЧЕБНЫЙ ГРАФИК .....	83



## **I. Общие положения**

ООП ВО по направлению подготовки научно-педагогических кадров в аспирантуре **03.06.01 «Физика и астрономия»**, направленность **«Оптика»** представляет собой систему документов, разработанную и утвержденную в СГУ имени Н.Г. Чернышевского с учетом потребностей регионального рынка труда на основе федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки научно-педагогических кадров в аспирантуре **03.06.01 «Физика и астрономия»**.

Настоящая ООП ВО регламентирует цели, ожидаемые результаты, содержание, условия и технологии реализации образовательного процесса, оценку качества подготовки выпускника и включает в себя: учебный план, рабочие программы учебных дисциплин, предметов, программы практик, календарный учебный график и методические материалы, обеспечивающие реализацию соответствующих образовательных технологий.

### **Нормативные документы для разработки ООП**

Настоящая ООП ВО по направлению подготовки научно-педагогических кадров в аспирантуре **03.06.01 «Физика и астрономия»** разработана на основе следующих нормативных документов:

- Федеральный закон «Об образовании в Российской Федерации» от 29.12.2012 г. № 273-ФЗ;
- Приказ Министерства образования и науки РФ от 19.11.2013 №1259 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования – программам подготовки научно-педагогических кадров в аспирантуре (адъюнктуре)»;
- ФГОС ВО по направлению подготовки **03.06.01 «Физика и астрономия»**, утвержденный приказом Министерства образования и науки Российской

- Федерации 30 июля 2014 г. № 867, зарегистрированный в Министерстве юстиции Российской Федерации 25 августа 2014 г. № 33836;
- Приказ Министерства образования и науки РФ от 30 апреля 2015 г. №464 О внесении изменений в федеральные государственные стандарты высшего образования (уровень подготовки кадров высшей квалификации);
  - Положение о практике обучающихся, осваивающих основные профессиональные образовательные программы высшего образования (Приказ Минобрнауки от 27 ноября 2015 г. №1383);
  - Порядок проведения государственной итоговой аттестации по программам подготовки научно-педагогических кадров в аспирантуре (Проект Приказа Минобрнауки от 18 марта 2016 г. №227);
  - Устав СГУ.

## **II. Характеристика направления подготовки**

Основная образовательная программа (ООП), реализуемая СГУ по направлению подготовки **03.06.01 «Физика и астрономия»** очной формы обучения, направленность **«Оптика»**, реализуется на физическом факультете СГУ.

### *Трудоемкость ООП ВО по данному направлению*

Трудоемкость освоения аспирантом ООП ВО составляет 240 зачетных единиц (8640 ч.) вне зависимости от формы обучения, применяемых образовательных технологий, реализации программы аспирантуры с использованием сетевой формы, реализации программы аспирантуры по индивидуальному учебному плану, в том числе при ускоренном обучении.

### *Срок освоения ООП ВО по данному направлению*

Нормативный срок освоения ООП ВО по направлению подготовки научно-педагогических кадров в аспирантуре 03.06.01 «Физика и астрономия» составляет 4 года при очной форме обучения.

При обучении по индивидуальному учебному плану, не более срока получения образования, установленного для соответствующей формы обучения (по решению Ученого Совета СГУ);

При обучении по индивидуальному плану лиц с ограниченными возможностями здоровья: организация вправе продлить срок не более, чем на один год по сравнению со сроком, установленным для соответствующей формы обучения (по решению Ученого Совета СГУ);

Объем программы аспирантуры при обучении по индивидуальному плану не может составлять более 75 з. е. за один учебный год.

### **III. Характеристики профессиональной деятельности выпускников**

#### **3.1. Область профессиональной деятельности выпускника**

Область профессиональной деятельности выпускников, освоивших программу аспирантуры по направлению «Физика и астрономия», направленность «Оптика», включает решение проблем, требующих применения фундаментальных знаний в области: волновой и квантовой оптики, теоретической и экспериментальной спектроскопии, лазерной физики, оптической обработки информации и голографии, физических основ оптических и лазерных измерений, оптических методов в биологии и медицине, нано- и биофотоники.

#### **3.2. Объекты профессиональной деятельности выпускника**

Объектами профессиональной деятельности выпускников, освоивших программу аспирантуры по направлению «Физика и астрономия», направленность «Оптика», являются оптические системы различного масштаба и организации, физические процессы их функционирования, оптические и лазерные измерительные технологии, методы и системы измерения, контроля и диагностики, математическое моделирование оптических процессов, оптико-физическая экспертиза и мониторинг.

### 3.3. Виды профессиональной деятельности выпускника

Виды профессиональной деятельности, к которым готовятся выпускники, освоившие программу аспирантуры по направлению «Физика и астрономия», направленность «Оптика»:

**научно-исследовательская деятельность в области физики и астрономии;**  
**преподавательская деятельность в области физики и астрономии.**

Программа аспирантуры направлена на освоение всех видов профессиональной деятельности, к которым готовится выпускник.

### 3.4. Обобщенные трудовые функции выпускников в соответствии с профессиональными стандартами:

В соответствии с профессиональным стандартом *«Преподаватель (педагогическая деятельность в профессиональном образовании, дополнительном профессиональном образовании, дополнительном образовании)»* (Приказ Минтруда от 08 августа 2013 г.) выпускник должен овладеть следующими трудовыми функциями:

Обобщенные трудовые функции (код и наименование)	Трудовые функции (код и наименование)
<p><i><b>Ж. Преподавание по программам бакалавриата, специалитета, магистратуры и дополнительным профессиональным программам для лиц, имеющих или получающих соответствующую квалификацию</b></i></p> <p><b>СПРАВОЧНО:</b> Возможные наименования должностей: <i>доцент</i></p> <p>Требования к образованию и обучению: <i>программа аспирантуры по отрасли, соответствующей профилю образовательной программы подготовки кадров высшей квалификации или (и) наличие ученой степени</i></p> <p>Требования к опыту практической работы: <i>не менее 3 лет или ученое звание доцента (старшего научного сотрудника)</i></p>	<p>J/01.8. Разработка научно-методического обеспечения реализации курируемых учебных предметов, курсов, дисциплин (модулей)</p> <p>J/02.7. Преподавание учебных предметов, курсов, дисциплин (модулей) по программам бакалавриата, специалитета, магистратуры и дополнительным профессиональным программам</p> <p>J/03.7. Профессиональная поддержка специалистов, участвующих в реализации курируемых учебных предметов, курсов, дисциплин (модулей), организации исследовательской, проектной и иной деятельности обучающихся по программам ВО и ДПО</p> <p>J/04.7. Руководство научно-исследовательской, проектной, учебно-профессиональной и иной деятельностью обучающихся по программам ВО и ДПО, в т.ч. подготовкой выпускной квалификационной работы</p>

	<p>J/05.7. Проведение профориентационных мероприятий со школьниками, педагогическая поддержка профессионального самоопределения обучающихся по программам бакалавриата, специалитета, магистратуры и дополнительным профессиональным программам</p>
<p><b>К. Преподавание по программам бакалавриата и дополнительным профессиональным программам для лиц, имеющих или получающих соответствующую квалификацию</b></p> <p>СПРАВОЧНО: Возможные наименования должностей: <i>старший преподаватель, преподаватель, ассистент</i></p> <p>Требования к образованию и обучению: <i>высшее образование (программа магистратуры, аспирантуры) по отрасли, соответствующей профилю образовательной программы подготовки кадров высшей квалификации</i></p> <p>Требования к опыту практической работы: <i>нет</i></p>	<p>K/01.7. Разработка под руководством специалиста более высокой квалификации учебно-методического обеспечения реализации учебных предметов, курсов, дисциплин (модулей) или отдельных видов учебных занятий программ бакалавриата и дополнительных профессиональных программ для лиц, имеющих или получающих соответствующую квалификацию</p> <p>K/02.6. Преподавание учебных предметов, курсов, дисциплин (модулей) или отдельных видов учебных занятий по программам бакалавриата и ДПО</p> <p>K/03.6. Участие в организации научно-исследовательской, проектной, учебно-профессиональной и иной деятельности обучающихся по программам бакалавриата и ДПО под руководством специалиста более высокой квалификации</p> <p>K/04.7. Профессиональная поддержка ассистентов и преподавателей, контроль качества проводимых ими учебных занятий</p> <p>K/05.6. Участие в профориентационных мероприятиях со школьниками, педагогическая поддержка профессионального самоопределения обучающихся по программам бакалавриата и дополнительным профессиональным программам</p>
<p><b>L. Организационно-педагогическое сопровождение группы (курса) обучающихся по программам высшего образования</b></p> <p>СПРАВОЧНО: Возможные наименования должностей: <i>выполнение функций куратора группы (курса) рекомендуется возлагать на доцента, старшего преподавателя, преподавателя или ассистента с согласия педагогического работника</i></p> <p>Требования к образованию и обучению: <i>высшее образование (бакалавриат) по направлению «Педагогическое образование», «Психолого-педагогическое образование»</i></p> <p>Требования к опыту практической работы: <i>не менее 1 года</i></p>	<p>L/01.6. Организационно-педагогическое сопровождение группы обучающихся по программам высшего образования</p> <p>L/02.6. Социально-педагогическая поддержка студентов в образовательной деятельности и профессионально-личностном развитии</p>



В соответствии с профессиональным стандартом «**Научный работник (научная, научно-исследовательская деятельность)**» (Проект Приказа Минтруда от 18 ноября 2013 г.) выпускник должен овладеть следующими трудовыми функциями:

Обобщенные трудовые функции (код и наименование)	Трудовые функции (код и наименование)
<p><b><i>А. Планировать, организовывать и контролировать деятельность в подразделении научной организации</i></b></p> <p>СПРАВОЧНО: Возможные наименования должностей: <i>начальник подразделения, начальник отдела, заведующий лабораторией, старший научный сотрудник</i></p> <p>Требования к образованию и обучению: <i>высшее образование, ученая степень кандидата наук</i></p> <p>Требования к опыту практической работы: <i>не менее 5 лет</i></p>	<p>A/01.8. Организовывать и контролировать выполнение научных исследований (проектов) в подразделении научной организации</p> <p>A/02.8. Готовить предложения к портфелю проектов по направлению деятельности и заявки на участие в конкурсах на финансирование научной деятельности</p> <p>A/03.8. Управлять реализацией проектов</p> <p>A/04.8. Организовывать экспертизу результатов научных (научно-технических, экспериментальных) разработок (проектов)</p> <p>A/05.8. Стимулировать создание инноваций</p> <p>A/06.8. Организовывать эффективное использование материальных ресурсов в подразделении для осуществления научных исследований (проектов)</p> <p>A/07.8. Реализовывать изменения</p> <p>A/08.8. Управлять рисками</p> <p>A/09.8. Осуществлять межфункциональное взаимодействие с другими подразделениями научной организации</p> <p>A/10.8. Принимать эффективные решения</p> <p>A/11.8. Взаимодействовать с субъектами внешнего окружения для реализации задач деятельности</p> <p>A/12.8. Управлять данными, необходимыми для решения задач текущей деятельности (реализации проектов)</p>
<p><b><i>В. Проводить научные исследования и реализовывать проекты</i></b></p> <p>СПРАВОЧНО: Возможные наименования должностей: <i>научный сотрудник</i></p> <p>Требования к образованию и обучению: <i>высшее образование (специалист, магистр)</i></p> <p>Требования к опыту практической работы: <i>не менее 3 лет</i></p>	<p>B/01.7. Выполнять отдельные задания в рамках реализации плана деятельности</p> <p>B/02.7. Участвовать в подготовке предложений к портфелю проектов по направлению и заявок на участие в конкурсах на финансирование научной деятельности</p> <p>B/03.7. Эффективно и безопасно использовать материальные ресурсы</p> <p>B/04.7. Реализовывать изменения, необходимые для эффективного осуществления деятельности</p> <p>B/05.7. Принимать эффективные решения</p> <p>B/06.7. Взаимодействовать с субъектами внешней среды для реализации текущей деятельности / проектов</p>

<p><b><i>С. Эффективно использовать материальные, нематериальные и финансовые ресурсы подразделения</i></b></p> <p>СПРАВОЧНО: Возможные наименования должностей: <i>начальник подразделения, начальник отдела, заведующий лабораторией, старший научный сотрудник</i></p> <p>Требования к образованию и обучению: <i>высшее образование, ученая степень кандидата наук</i></p> <p>Требования к опыту практической работы: <i>не менее 5 лет</i></p>	<p>С/01.8. Организовывать обеспечение подразделения материальными ресурсами</p> <p>С/02.8. Управлять нематериальными ресурсами подразделения</p>
<p><b><i>Д. Управлять человеческими ресурсами подразделения</i></b></p> <p>СПРАВОЧНО: Возможные наименования должностей: <i>начальник подразделения, начальник отдела, заведующий лабораторией, старший научный сотрудник</i></p> <p>Требования к образованию и обучению: <i>высшее образование, ученая степень кандидата наук</i></p> <p>Требования к опыту практической работы: <i>не менее 5 лет</i></p>	<p>D/01.8. Обеспечивать надлежащие условия для работы персонала</p> <p>D/02.8. Обеспечивать рациональную расстановку кадров и управление персоналом подразделения</p> <p>D/03.8. Участвовать в подборе и адаптации персонала подразделения</p> <p>D/04.8. Организовывать обучение и развитие персонала подразделения</p> <p>D/05.8. Поддерживать мотивацию персонала</p> <p>D/06.8. Управлять конфликтными ситуациями</p> <p>D/07.8. Формировать и поддерживать эффективные взаимоотношения в коллективе</p> <p>D/08.8. Управлять командой</p> <p>D/09.8. Создавать условия для обмена знаниями</p>
<p><b><i>Е. Поддерживать эффективные взаимоотношения в коллективе</i></b></p> <p>СПРАВОЧНО: Возможные наименования должностей: <i>научный сотрудник</i></p> <p>Требования к образованию и обучению: <i>высшее образование (специалист, магистр)</i></p> <p>Требования к опыту практической работы: <i>не менее 3 лет</i></p>	<p>E/01.7. Эффективно взаимодействовать с коллегами и руководством</p> <p>E/02.7. Работать в команде</p>
<p><b><i>Ф. Поддерживать и контролировать безопасные условия труда и экологическую безопасность в подразделении</i></b></p> <p>СПРАВОЧНО: Возможные наименования должностей: <i>начальник подразделения, начальник отдела, заведующий лабораторией, старший научный сотрудник</i></p> <p>Требования к образованию и обучению: <i>высшее образование, ученая степень кандидата наук</i></p> <p>Требования к опыту практической работы: <i>не менее 5 лет</i></p>	<p>F/01.8. Проводить мониторинг соблюдения требований охраны труда и промышленной/экологической безопасности подразделения</p> <p>F/02.8. Организовывать безопасные условия труда и сохранения здоровья в подразделении</p> <p>F/03.8. Обеспечивать экологическую безопасность деятельности подразделения</p>

<p><b><i>G. Поддерживать безопасные условия труда и экологическую безопасность в подразделении</i></b></p> <p>СПРАВОЧНО: Возможные наименования должностей: <i>научный сотрудник</i></p> <p>Требования к образованию и обучению: <i>высшее образование (специалист, магистр)</i></p> <p>Требования к опыту практической работы: <i>не менее 3 лет</i></p>	<p>G/01.7. Поддерживать безопасные условия труда и экологическую безопасность в подразделении</p>
<p><b><i>H. Управлять информацией в подразделении</i></b></p> <p>СПРАВОЧНО: Возможные наименования должностей: <i>начальник подразделения, начальник отдела, заведующий лабораторией, старший научный сотрудник</i></p> <p>Требования к образованию и обучению: <i>высшее образование, ученая степень кандидата наук</i></p> <p>Требования к опыту практической работы: <i>не менее 5 лет</i></p>	<p>H/01.8. Поддерживать механизмы движения информации в подразделении</p> <p>H/02.8. Осуществлять защиту информации в подразделении</p>
<p><b><i>I. Управлять собственной деятельностью и развитием</i></b></p> <p>СПРАВОЧНО: Возможные наименования должностей: <i>начальник подразделения, начальник отдела, заведующий лабораторией, старший научный сотрудник, научный сотрудник</i></p> <p>Требования к образованию и обучению: <i>высшее образование, ученая степень кандидата наук / высшее образование (специалист, магистр)</i></p> <p>Требования к опыту практической работы: <i>не менее 5 лет / не менее 3 лет</i></p>	<p>I/01.7. Управлять собственным развитием</p> <p>I/02.7. Управлять собственной деятельностью</p>

#### **IV. Результаты освоения образовательной программы**

Результаты освоения ООП определяются приобретаемыми выпускником компетенциями, т.е. его способностью применять знания, умения и личные качества в соответствии с задачами профессиональной деятельности.

В результате освоения образовательной программы выпускник должен обладать:

##### **универсальными компетенциями:**

способностью к критическому анализу и оценке современных научных достижений, генерированию новых идей при решении исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных областях (УК-1);

способностью проектировать и осуществлять комплексные исследования, в том числе междисциплинарные, на основе целостного системного научного мировоззрения с использованием знаний в области истории и философии науки (УК-2);

готовностью участвовать в работе российских и международных исследовательских коллективов по решению научных и научно-образовательных задач (УК-3);

готовностью использовать современные методы и технологии научной коммуникации на государственном и иностранном языках (УК-4);

способностью планировать и решать задачи собственного профессионального и личностного развития (УК-5).

##### **общепрофессиональными компетенциями:**

способностью самостоятельно осуществлять научно-исследовательскую деятельность в соответствующей профессиональной области с использованием современных методов исследования и информационно-коммуникационных технологий (ОПК-1);

готовностью к преподавательской деятельности по основным образовательным программам высшего образования (ОПК-2).

### **профессиональными компетенциями:**

способностью к теоретическим исследованиям в области волновой и квантовой оптики, оптической спектроскопии, оптической обработки информации, оптических методов измерения и контроля (ПК-1);

способностью разрабатывать теоретические модели и выполнять численное моделирование оптических процессов в классических и квантовых системах (ПК-2);

способностью к постановке и проведению экспериментальных исследований с использованием оптических систем, аналоговых и цифровых систем записи и обработки сигналов и изображений (ПК-3).

Карты компетенций и матрица соответствия компетенций и составных частей ООП прилагаются (Приложение 1 и 2).

## **V. Структура образовательной программы**

### **5.1. Учебный план**

<i>Наименование элемента программы</i>	<i>Объем в з.е.</i>
Блок 1 Дисциплины/модули	30
Базовая часть	9
Дисциплины/модули, в том числе направленные на подготовку к сдаче кандидатских экзаменов	
Вариативная часть	21
Дисциплины/модули, в том числе направленные на подготовку к сдаче кандидатских экзаменов	
Дисциплины/модули, направленные на подготовку преподавательской деятельности	
Блок 2 Практики	201
Вариативная часть	
Блок 3 Научные исследования	
Вариативная часть	
Блок 4 Государственная итоговая аттестация	9
Базовая часть	240
Объем программы аспирантуры	



Структура программы аспирантуры включает обязательную часть (базовую) и часть, формируемую участниками образовательных отношений (вариативную).

Программа аспирантуры состоит из следующих блоков:

Блок 1. «Дисциплины (модули)», который включает дисциплины (модули), относящиеся к базовой части программы, и дисциплины (модули), относящиеся к ее вариативной части.

Блок 2. «Практики», который в полном объеме относится к вариативной части программы, включает «Педагогическую практику» и «Научно-исследовательскую практику».

Блок 3. «Научные исследования», который в полном объеме относится к вариативной части программы.

Блок 4. «Государственная итоговая аттестация», который в полном объеме относится к базовой части программы и завершается присвоением квалификации «Исследователь. Преподаватель-исследователь».

Дисциплины (модули), относящиеся к базовой части Блока 1 «Дисциплины (модули)», в том числе направленные на подготовку к сдаче кандидатских экзаменов, являются обязательными для освоения обучающимся независимо от направленности программы аспирантуры, которую он осваивает.

Набор дисциплин (модулей) вариативной части Блока 1 «Дисциплины (модули)» определяется в соответствии с направленностью программы аспирантуры в объеме, установленном ФГОС ВО.

Учебный план прилагается (Приложение 3).

## **5.2. Оценка качества освоения образовательной программы**

В соответствии с ФГОС ВО (уровень подготовки кадров высшей квалификации) и ч.3 «Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования - программам подготовки научно-педагогических кадров в аспирантуре (адъюнктуре) (утв. приказом Министерства образования и науки РФ от 19

ноября 2013 г. № 1259) контроль качества освоения программы аспирантуры включает в себя текущий контроль успеваемости, промежуточную аттестацию обучающихся и государственную итоговую аттестацию.

Текущий контроль успеваемости обеспечивает оценивание хода освоения дисциплин (модулей) и прохождения практик, промежуточная аттестация обучающихся – оценивание промежуточных и окончательных результатов обучения по дисциплинам (модулям), прохождения практик, выполнения научно-исследовательской деятельности.

Формы, система оценивания, порядок проведения промежуточной аттестации обучающихся, включая порядок установления сроков прохождения соответствующих испытаний обучающимся, не прошедшим промежуточной аттестации по уважительным причинам или имеющим академическую задолженность, а также периодичность проведения промежуточной аттестации обучающихся регламентируются Положением о текущем контроле и промежуточной аттестации аспирантов СГУ.

### **5.3. Календарный учебный график**

Календарный учебный график по направлению подготовки 03.06.01 «Физика и астрономия», направленность «Оптика» прилагается (см. Приложение 4).

### **5.4. Основы формирования рабочих программ дисциплин (модулей)**

Рабочая программа дисциплины (модуля), практики является неотъемлемой частью ООП. В программе дисциплины (модуля), практики должны быть сформулированы результаты обучения, определенные в картах компетенций с учетом направленности программы.

#### ***Структура рабочей программы дисциплины (модуля), практики:***

- Цели освоения дисциплины (модуля), практики.
- Место дисциплины (модуля), практики в структуре ООП.

- Результаты обучения, определенные в картах компетенций и формируемые в результате освоения дисциплины (модуля), практики.
- Структура и содержание дисциплины (модуля), практики.
- Образовательные технологии, применяемые при освоении дисциплины (модуля), практики.
- Оценочные средства для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины, практики.
- Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины (модуля), практики: список основной и дополнительной литературы, перечень лицензионного программного обеспечения (при необходимости).
- Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля), практики.
- Особенности освоения дисциплины (модуля), прохождения практики аспирантами с ограниченными возможностями здоровья.

***Программы кандидатских минимумов, которые учтены при формировании рабочих программ дисциплин (модулей):***

- История и философия науки (программа кандидатского минимума),
- Иностранный язык (программа кандидатского минимума),
- По специальности – Оптика. (Приказ Министерства образования и науки РФ от 2 сентября 2014 г. № 1192 «Об установлении соответствия направлений подготовки высшего образования - подготовки кадров высшей квалификации по программам подготовки научно-педагогических кадров в аспирантуре, применяемых при реализации образовательных программ высшего образования...») (программа кандидатского минимума)

**Рабочие программы дисциплин, направленных на сдачу кандидатского минимума,** разработаны в соответствии с примерными программами, утверждаемыми Министерством образования и науки Российской Федерации (пункт 3 Положения о присуждении ученых степеней, утвержденного постановлением Правительства Российской Федерации от 24 сентября 2013 г. № 842 «О порядке присуждения ученых степеней»).

Рабочие программы дисциплин, направленных на сдачу кандидатского минимума по специальности – Оптика, прилагаются к ООП.

**Рабочие программ дисциплин (модулей), в том числе практик, обеспечивающих готовность к преподавательской деятельности**

В Блок 2 «Практики» входят практики по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности:

1. Педагогическая практика.
2. Научно-исследовательская практика.

Педагогическая практика является обязательной. Способы проведения практики – стационарная, выездная. Практика может проводиться в структурных подразделениях организации.

Для лиц с ограниченными возможностями здоровья выбор мест прохождения практик должен учитывать состояние здоровья и требования по доступности.

Положение о педагогической практике утверждено Ученым Советом СГУ.

***Рабочие программы научно-исследовательской деятельности аспирантов***

В Блок 3 «Научные исследования» входят научно-исследовательская деятельность и подготовка научно-квалификационной работы (диссертации) на соискание ученой степени кандидата наук. После выбора обучающимся направленности программы и темы научно-квалификационной работы (диссертации) набор соответствующих дисциплин (модулей) и практик становится обязательным для освоения обучающимся.

***В рабочей программе по научно-исследовательской деятельности в аспирантуре:***

- указывается научно-исследовательская тема аспиранта;
- компетенции обучающегося, формируемые в результате научных исследований на каждом этапе обучения;

– при необходимости обозначаются особенности научных исследований, связанные с направленностью ООП и темой научных исследований.

Рабочая программа научно-исследовательской деятельности связана с научно-исследовательской темой аспиранта и разрабатывается научным руководителем аспиранта.

### **5.5. Основы формирования программы ГИА**

В Блок 4 «Государственная итоговая аттестация» входят подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена, а также представление научного доклада об основных результатах подготовленной научно-квалификационной работы (диссертации), оформленной в соответствии с требованиями, устанавливаемыми Министерством образования и науки Российской Федерации (Пункт 15 Положения о присуждении ученых степеней, утвержденного постановлением Правительства Российской Федерации от 24 сентября 2013г. № 842 «О порядке присуждения ученых степеней»).

В соответствии с ФГОС ВО (уровень подготовки кадров высшей квалификации) и ч.3 «Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования - программам подготовки научно-педагогических кадров в аспирантуре (адъюнктуре) (утв. приказом Министерства образования и науки РФ от 19 ноября 2013 г. № 1259) Государственная итоговая аттестация аспиранта является обязательной и осуществляется после освоения образовательной программы в полном объеме.

Итоговые испытания предназначены для оценки сформированности универсальных, общепрофессиональных и профессиональных компетенций выпускника аспирантуры, определяющих его подготовленность к решению профессиональных задач, установленных федеральным государственным образовательным стандартом.



Итоговые испытания, входящие в состав государственной итоговой аттестации аспиранта, должны полностью соответствовать основной образовательной программе по направлению подготовки 03.06.01 «Физика и астрономия», направленность «Оптика», которую он освоил за время обучения.

При сдаче государственного экзамена аспирант должен показать способность самостоятельно осмысливать и решать актуальные задачи своей профессиональной деятельности, профессионально излагать специальную информацию, научно аргументировать и защищать свою точку зрения, опираясь на полученные углубленные знания, умения и сформированные компетенции.

### **Форма Государственного экзамена**

Государственный экзамен по направлению подготовки научно-педагогических кадров в аспирантуре 03.06.01 «Физика и астрономия» проводится в форме доклада аспиранта по его опубликованным работам и обсуждение доклада членами Государственной комиссии. Перечень вопросов для Государственного экзамена определяется общими требованиями к квалификационной работе соискателя ученой степени кандидата физико-математических наук, а также темой и аспектными характеристиками научно-исследовательской работы аспиранта, отраженной в его публикациях.

**Научно-квалификационная работа** (диссертация) представляет собой диссертацию на соискание ученой степени кандидата наук, выполненной в соответствии с п.9-14 «Положения о присуждении ученых степеней» (утв. постановлением Правительства РФ от 24 сентября 2013 г. N 842). Защита научно-квалификационной работы является заключительным этапом проведения государственной итоговой аттестации и представляет собой предварительную защиту подготовленной за время обучения в аспирантуре кандидатской диссертации. Предварительная защита проходит на совместном заседании выпускающей кафедры и Государственной комиссии. Работу рецензируют два сотрудника университета (доктора или кандидаты наук), являющиеся специалистами в обсуждаемой научной теме, либо специалисты, привлеченные из других организаций. Основные научные результаты

проведенного исследования должны быть опубликованы в рецензируемых научных изданиях и журналах (не менее двух публикаций).

*Требования к кандидатской диссертации* определены Постановлением Правительства РФ от 24 сентября 2013 г. № 842 «О порядке присуждения ученых степеней».

## **VI. Характеристика научной среды вуза, обеспечивающей развитие универсальных, общепрофессиональных и профессиональных компетенций аспиранта**

Направленность подготовки аспирантов по направлению 03.06.01 «Физика», направленность «Оптика» соответствует научной специальности ВАК Минобрнауки РФ 01.04.05 – Оптика, являющейся одной из ведущих специальностей системы подготовки кадров высшей квалификации на физическом факультете Саратовского государственного университета.

На физическом факультете СГУ много десятилетий назад создана и действует в настоящее время широко известная в стране научная школа по оптике и спектроскопии, создателями которой были профессор М.Л. Кац, профессор М.А. Ковнер, профессор Н.К. Сидоров, профессор В.И. Березин, доцент В.К. Никольский, доцент А.Г. Величко. В настоящее время руководителем и лидером этой школы является заслуженный деятель науки РФ профессор В.В. Тучин – один из ведущих специалистов в мире в области биомедицинской оптики.

Коллектив, возглавляемый В.П. Тучиным, вошел в число ведущих научно-педагогических коллективов Министерства образования и науки РФ, получил признание ведущей научной школы РФ (гранты Президента РФ поддержки ведущих научных школ №№ 96-15-96389, 00-15-96667, 25.2003.2, НШ-208.2008.2, НШ-1177.2012.2, НШ-703.2014.2 и НШ-7898.2016.2).

За последние годы данным коллективом проведен ряд научных мероприятий, связанных с направленностью ООП, включая ежегодную, начиная с 1997 г., Международную молодежную научную школу по оптике,

лазерной физике и биофотонике. В последние четыре года совместно с этой школой проводится международный симпозиум по оптике и биофотонике: Saratov Fall Meeting. International Symposium on Optics and Biophotonics (SFM).

Наиболее известные специалисты, преподаватели, активно ведущие подготовку кадров в аспирантуре – представители научной школы по оптике СГУ, работающие в этой области: профессор Л.М. Бабков, профессор В.Л. Дербов, профессор В.И. Кочубей, доцент В.И. Цой, профессор К.В. Березин, профессор В.П. Рябухо, профессор Г.В. Симоненко, профессор Г.Н. Тен, профессор Т.Г. Бурова, доцент И.В. Федосов, доцент Э.А. Генина, доцент А.Н. Башкатов, доцент Г.Г. Акчурин.

Наиболее значимые публикации в последние 3 года, соответствующие направленности ООП и характеризующие направления научных исследований коллектива, реализующего программу аспирантуры:

#### **2014**

1. Grebenyuk A., Federici A., Ryabukho V., and Dubois A. Numerically focused full-field swept-source optical coherence microscopy with low spatial coherence illumination. **Applied Optics**. 2014. Vol. 53. No. 8. P. 1697-1708.
2. Grebenyuk A.A., Tarakanchikova Y.V., Ryabukho V.P. An off-axis digital holographic microscope with quasimonochromatic partially spatially coherent illumination in transmission. **Journal of Optics**. 2014. Vol. 16. No. 10. P. 105301 (6 pp).
3. Кузюткина Ю.С., Романова Е.А., Кочубей В.И., Ширяев В.С. Особенности линейного и нелинейного оптических откликов халькогенидных стекол систем As-S-se И As-Se-Te. **Оптика и спектроскопия**. 2014. Т. 117. № 1. С. 53-59.
4. Kochubey V.I., Volkova E.K., Konyukhova J.G. Fluorescent ZnCdS nanoparticles for glucose sensing. *Journal of biomedical optics*. 2014. Т. 19. № 1. P. 011020-011020.
5. Березин К.В., Нечаев В.В., Березин М.К., Степанов Н.Ф., Краснощеклов С.В. Теоретическая интерпретация колебательного спектра бицикло[1.1.0]бутана в рамках неэмпирической ангармонической модели. **Оптика и спектроскопия**. 2014. Т. 117. № 3. С. 381-388.
6. Тен Г.Н., Кадров Д.М., Баранов В.И. Влияние гидрофобного радикала на структуру и колебательные спектры цвиттер-ионных форм глицина и аланина в конденсированных состояниях. **Журнал прикладной спектроскопии**. 2014. № 2. С.178-186.
7. Бурова Т.Г., Нурлыгаянова М.Н., Тен Г.Н. Исследование таутомерии цитозина с помощью спектров многофотонного возбуждения. II. Спектры двухфотонного поглощения. **Биофизика**. 2014. № 2. С. 265-270.
8. Бурова Т.Г., Нурлыгаянова М.Н., Тен Г.Н. Квантово-механический расчёт интенсивностей в спектрах резонансного гиперкомбинационного рассеяния и

- двухфотонного поглощения индола и скатола. **Оптика и спектроскопия**. 2014. № 4. С. 600-606.
9. Симоненко Г.В. Анализ различных конструкций оптического жидкокристаллического затвора. **Оптический журнал**. 2014. Т. 81. № 10. С. 50-55.
  10. Genina E.A., Bashkatov A.N., Kolesnikova E.A., Vasco M.V., Terentyuk G.S., Tuchin V.V. Optical coherence tomography monitoring of enhanced skin optical clearing in rats in vivo. **Journal of Biomedical Optics**. 2014. V. 19. № 2. P. 021109.
  11. Генина Э.А., Башкатов А.Н., Тучин В.В. Исследование диффузии фотодинамического красителя индоцианиновозеленого в коже с помощью спектроскопии обратного рассеяния. **Квантовая электроника**. 2014. Т. 44. № 7 (505). С. 689-695.
  12. Тучина Е.С., Петров П.О., Козина К.В., Ратто Ф., Центи С., Пини Р., Тучин В.В. Использование меченых антителами золотых наностержней при фототермическом воздействии ИК лазерного излучения на *Staphylococcus aureus*. **Квантовая электроника**. 2014. Т. 44. № 7 (505). С. 683-688.
  13. Колесников А.С., Колесникова Е.А., Попов А.П., Назаров М.М., Шкуринов А.П., Тучин В.В. Мониторинг дегидратации мышечной ткани *in vitro* под действием гиперосмотических агентов в терагерцевом диапазоне. **Квантовая электроника**. 2014. Т. 44. № 7 (505). С. 633– 640.
  14. Нахаева И.А., Мохаммед М.Р., Зюрюкина О.А., Синичкин Ю.П. Влияние внешней механической компрессии на оптические свойства кожной ткани человека *in vivo*. **Оптика и спектроскопия**. 2014. Т. 117. № 3. С. 522-528.
  15. Tuchin V.V. In vivo optical flow cytometry and cell imaging, Proc. of the International School of Physics 'Enrico Fermi,' Course 181 – Microscopy Applied to Biophotonics, edited by F. S. Pavone, P.T.C. So and P.M.W. French, Societa Italiana di Fisica, Bologna, 2014. 45p.
  16. Igor Meglinski, Alexander Doronin, Alexey N. Bashkatov, Elina A. Genina, and Valery V. Tuchin, Dermal component based optical modeling of the skin translucency: impact on the skin color, Chapter 2 // Computational Biophysics of the Skin, B. Querleux (ed.), CRC Press, Taylor & Francis Group, London, 2014, p. 25-61.

## **2015**

1. Савонин С.А., Рябухо П.В., Рябухо В.П. Постобработка голограмм сфокусированного изображения в цифровой голографической интерферометрии. **Компьютерная оптика**. 2015. Т. 39. № 1. С. 26-35.
2. В.В. Лычагов, В.П. Рябухо, "Эффекты хроматической дисперсии в интерферометрии широкополосного излучения", **Квантовая электроника**, 2015, Т.45 (В.6), С. 556–560.
3. Н.Ю. Мысына, Л.А. Максимова, Б.Б. Горбатенко, В.П. Рябухо Пространственные корреляции и плотность распределения вероятности разности фаз развитого спекл-поля: численный и натурный эксперименты **Квантовая электроника**, 2015, 45 (10), С. 979–988.
4. Бабков Л.М., Ивлиева И.В., Королевич М.В. Расчёт структуры и ИК спектра 2,3-ди-О-нитро-метил-β-D-глюкопиранозиды методом функционала плотности. **Журнал прикладной спектроскопии**. 2015. Т. 82. № 3. С. 331-340.

5. Yakovlev D.A., Chigrinov V.G. and Kwok H.-S. Modeling and Optimization of LCD Optical Performance. Wiley, Chichester. 2015. 584 p.
6. Grebenyuk K.A. Formal Derivation of Digital Image Sensor Model, **Physics Procedia**, Vol. 73, 2015, P. 269-273.
7. Tuchina D.K., Shi R., Bashkatov A.N., Genina E.A., Zhu D., Luo Q., Tuchin V.V. Ex vivo optical measurements of glucose diffusion kinetics in native and diabetic mouse skin. **Journal of Biophotonics**. 2015. V. 8. No. 4. P. 332-346.
8. Yakunin A.N., Avetisyan Y.A., and Tuchin V.V. Quantification of laser local hyperthermia induced by gold plasmonic nanoparticles. **Journal Biomedical Optics**. 2015. V. 20. No. 5. P. 051030.
9. Tuchin V.V., Tissue Optics and Photonics: Biological Tissue Structures [Review], **Journal of Biomedical Photonics & Engineering**, 1(1), 3-21, 2015.
10. Tuchin V.V. Tissue Optics and Photonics: Light-Tissue Interaction [Review], **Journal of Biomedical Photonics & Engineering**, 1(2), 98-134, 2015.
11. Genina E.A., Bashkatov A.N., Sinichkin Yu.P., Yanina I.Yu., Tuchin V.V. Optical clearing of biological tissues: prospects of application in medical diagnostics and phototherapy // **Journal of Biomedical Photonics & Engineering**, Vol. 1(1), P. 22-58, 2015(ISSN (online) 2411-2844)
12. Tuchin V.V. Tissue Optics: Light Scattering Methods and Instruments for Medical Diagnostics, 3rd edition, PM 254, SPIE Press, Bellingham, WA, 2015– 988 p.
13. Mobley J., Vo-Dinh T., and Tuchin V.V. Optical Properties of Tissues, Chapter 2, Biomedical Photonics Handbook, Tuan Vo-Dinh (Ed.), Taylor & Francis Group, LLC, Boca Raton, FL, CRC Press Inc., 2015, pp. 23-122.
14. Tuchin V.V. Light-Tissue Interactions, Chapter 3, Biomedical Photonics Handbook, Tuan Vo-Dinh (Ed.), Taylor & Francis Group, LLC, Boca Raton, FL, CRC Press Inc., 2015, pp. 123-168.

## **2016**

1. Grebenyuk A.A. and Ryabukho V.P. “Theory of Imaging and Coherence Effects in Full-Field Optical Coherence Microscopy” in Handbook of Full-Field Optical Coherence Microscopy: Technology and Applications, A. Dubois (ed.), Pan Stanford Publishing, Singapore (2016), pp. 53-89.
2. Tuchin V.V. (Ed.), Handbook of Optical Biomedical Diagnostics. Light-Tissue Interaction, Vol.1, Methods, Vol.2. 2<sup>nd</sup> ed., SPIE Press PM262, Bellingham, WA, USA, 2016. Vol.1 – 760 p. Vol.2 – 650 p.
3. Tuchin V.V. Polarized light interaction with tissues. **Journal Biomed. Opt.** **21**(7), 071114-1-37 (2016).
4. Башкатов А.Н., Генина Э.А., Козинцева М.Д., Кочубей В.И., Городков С.Ю., Тучин В.В. Оптические свойства биологических тканей брюшины в спектральном диапазоне 350–2500 нм. **Оптика и спектроскопия**, Т. 120, № 1, С. 6-14, 2016.
5. Генина Э.А., Башкатов А.Н., Козинцева М.Д., Тучин В.В. ОКТ-исследование оптического просветления мышечной ткани *in vitro* с помощью 40%-ного раствора глюкозы. **Оптика и спектроскопия**, Т. 120, № 1, С. 27-35, 2016.



6. Bashkatov A.N., Genina E.A., Kochubey V.I., Tuchin V.V. Quantification of tissue optical properties: perspectives for precise optical diagnostics, phototherapy and laser surgery // **Journal of Physics D: Applied Physics**, Vol. 49, 501001, 2016 (ISSN electronic: 1361-6463)
7. Березин К.В., Нечаев В.В., Лихтер А.М., Кочергина Д.Д., Чернавина М.Л., Бондякова А.А. Анализ структурных и термодинамических параметров водородной связи в комплиментарных парах оснований ДНК и РНК. **Поверхность**. 2016, №8. С.33-41.
8. Babkov L.M., Baran J., Davydova N.A., Ivlieva I.V., Ponezha E.A., Reznichenko V.Ya.. Infrared spectra of triphenylphosphate and their interpretation on the basis of quantum chemistry calculation. **Ukr. Journal of Physics**. Vol.61, №6. 2016. P. 471-476.
9. Тен Г.Н., Глухова О.Е., Слепченков М.М., Баранов В.И. Теоретический анализ спектров флуоресценции 7-азаиндола и его таутомера. **Оптика и спектроскопия**. 2016. Т.120, №3 С. 377-384
10. Тен Г.Н., Глухова О.Е., Слепченков М.М., Щербакова Н.Е., Баранов В.И. Теоретическое исследование влияния воды на структуру и спектры флуоресценции 1-триптофана. **Оптика и спектроскопия**. 2016. Т.121, №4. С. 655-662.
11. Тен Г.Н., Глухова О.Е., Слепченков М.М., Бобринецкий И.И., Ибрагимов Р.А., Фёдоров Г.Е., Баранов В.И. Влияние топологических дефектов на структуру g и d спектральных полос однослойной углеродной нанотрубки. **Оптика и спектроскопия**. 2016. Т.120, №5. С. 775-783
12. Yakovlev D.D., Shvachkina M.E., Sherman M.M., Spivak A.V., Pravdin A.B., and Yakovlev D.A. Quantitative mapping of collagen fiber alignment in thick tissue samples using transmission polarized-light microscopy. **Journal of Biomed. Optics**. 2016/ 21(7), 071111.
13. Правдин А.Б., Спивак В.А., Яковлев Д.А. О возможности неинвазивного поляриметрического определения содержания глюкозы в коже. **Оптика и спектроскопия**. 2016. Т. 120, № 1. С. 53-58.
14. Simonenko G.V., Ezhov V.A., Studentsov S.A. Analysis of optical characteristics of various designs of classical "guest-host" LC modulator. **Computer Optics. Special issue 2**. 2016. p. 26 – 33.
15. Гусев А.А., Виноцкий С.И., Чулуунбаатар О., Дербов В.Л., Гуждж А., Красовицкий П.М. Метастабильные состояния составной системы при туннелировании через отталкивающие барьеры // **Теоретическая и математическая физика**. 2016. Т.186, № 1.
16. Wang T., Romanova E.A., Abdel-Moneim N., Furniss D., Loth A., Tang Zh., Seddon A., Benson T., Lavrinenko A., and Jepsen P.U. Time-resolved terahertz spectroscopy of charge carrier dynamics in the chalcogenide glass As<sub>30</sub>Se<sub>30</sub>Te<sub>40</sub>, **Photonics Research** 4(3), A22-A28, 2016.

## **VII. Особенности организации образовательного процесса для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья**

В соответствии с ч.4 «Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования - программам подготовки научно-педагогических кадров в аспирантуре (адъюнктуре) (утв. приказом Министерства образования и науки РФ от 19 ноября 2013 г. № 1259) для обучающихся с ограниченными возможностями здоровья предлагается адаптированная программа аспирантуры, которая осуществляется с учетом особенностей психофизического развития, индивидуальных возможностей и состояния здоровья таких обучающихся. Для обучающихся-инвалидов программа адаптируется в соответствии с индивидуальной программой реабилитации инвалида.

Специальные условия для получения высшего образования по программе аспирантуры обучающимися с ограниченными возможностями здоровья включают:

- использование специальных образовательных программ и методов обучения и воспитания, включая наличие альтернативной версии официального сайта организации в сети «Интернет» для слабовидящих;
- использование специальных учебников, учебных пособий и дидактических материалов, включая альтернативные форматы печатных материалов (крупный шрифт или аудиофайлы);
- использование специальных технических средств обучения коллективного и индивидуального пользования, включая установку мониторов с возможностью трансляции субтитров, обеспечение надлежащими звуковыми средствами воспроизведения информации;

- предоставление услуг ассистента, оказывающего обучающимся необходимую техническую помощь или услуги сурдопереводчиков/тифлосурдопереводчиков;
- проведение групповых и индивидуальных коррекционных занятий;
- обеспечение беспрепятственного доступа обучающихся в учебные помещения, столовые, туалетные и другие помещения организации, а также пребывания в указанных помещениях (наличие пандусов, поручней, расширенных дверных проемов, лифтов, локальное понижение стоек-барьеров; наличие специальных кресел и других приспособлений).

Срок обучения для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья по индивидуальному учебному плану может быть при необходимости увеличен, но не более чем на один год по сравнению со сроком, установленным для очной формы обучения (по решению Ученого Совета СГУ).

При обучении лиц с ограниченными возможностями используются подходы, способствующие созданию безбарьерной образовательной среды: технологии дифференциации и индивидуализации обучения, применение соответствующих методик по работе с инвалидами, использование средств дистанционного общения, работа на образовательном портале СГУ Ipsilon.

Во время проведения занятий в группах, где обучаются инвалиды и лица с ограниченными возможностями здоровья, возможно применение звукоусиливающей аппаратуры, мультимедийных и других средств для повышения уровня восприятия учебной информации обучающимися с различными нарушениями. На физическом факультете функционируют мультимедийные лекционные аудитории, которые оснащены проекторами, документ-камерой, интерактивной доской, компьютерные классы, в которых стоят компьютеры, поддерживающие современные и ресурсоёмкие программы.

Форма проведения текущей и итоговой аттестации для аспирантов-инвалидов может быть установлена с учетом индивидуальных

психофизических особенностей (устно, письменно на бумаге, письменно на компьютере, в форме тестирования и т.п.).

Библиотечный фонд научной библиотеки СГУ укомплектован печатными и электронными изданиями основной литературы, перечисленной в рабочих программах дисциплин (модулей), практик. Каждый обучающийся обеспечен доступом к электронно-библиотечной системе. Доступ к электронным базам данных для читателей библиотеки осуществляется с компьютеров СГУ и с домашних компьютеров после однократной саморегистрации с любого компьютера СГУ.

Для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья по зрению поддерживается альтернативная версия официального сайта СГУ в сети «Интернет» (режим для слабовидящих: цвет сайта, размер шрифта).

## **VII. Условия реализации образовательной программы**

### **8.1. Кадровые условия реализации**

**Квалификация руководящих и научно-педагогических работников** ФГБОУ ВПО «Саратовский государственный университет имени Н.Г. Чернышевского» соответствует квалификационным характеристикам, установленным в Едином квалификационном справочнике должностей руководителей, специалистов и служащих, раздел «Квалификационные характеристики должностей руководителей и специалистов высшего профессионального и дополнительного профессионального образования», утвержденном приказом Министерства здравоохранения и социального развития РФ от 11 января 2011 г. № 1н (зарегистрирован Министерством юстиции РФ 23 марта 2011 г., рег. №20237).

**Доля штатных научно-педагогических работников** (в приведенных к целочисленным значениям ставок) ФГБОУ ВПО «Саратовский государственный университет имени Н.Г. Чернышевского» составляет более 60 процентов от общего количества научно-педагогических работников организации.

Доля штатных научно-педагогических работников (в приведенных к целочисленным значениям ставок) кафедры оптики и биофотоники, реализующей программу, составляет более 80 % от общего количества научно-педагогических работников кафедры.

**Среднегодовое число публикаций научно-педагогических работников Саратовского государственного университета** в расчете на 100 научно-педагогических работников (в приведенных к целочисленным значениям ставок) составляет **18,9** в журналах, индексируемых в базах данных Web of Science или Scopus, и **110,1** в журналах, индексируемых в Российском индексе научного цитирования.

В Саратовском государственном университете имени Н.Г. Чернышевского, реализующем программу аспирантуры, **среднегодовой объем финансирования научных исследований на одного научно-педагогического работника** (в приведенных к целочисленным значениям ставок) составляет величину не менее, чем величина аналогичного показателя мониторинга системы образования, утверждаемого Министерством образования и науки РФ.

**Реализация программы аспирантуры** обеспечивается руководящими и научно-педагогическими работниками университета, а также лицами, привлекаемыми к реализации программы аспирантуры на условиях гражданско-правового договора.

**Доля научно-педагогических работников (в приведенных к целочисленным значениям ставок), имеющих ученую степень** (в том числе ученую степень, присвоенную за рубежом и признаваемую в Российской Федерации) и (или) ученое звание (в том числе ученое звание, полученное за рубежом и признаваемое в Российской Федерации), в общем числе научно-педагогических работников, реализующих программу аспирантуры по направлению 03.06.01 «Физика и астрономия», направленность «Оптика», составляет 100%.

**Научные руководители**, назначаемые обучающимся в аспирантуре, имеют ученую степень доктора или кандидата наук, осуществляют

самостоятельную научно-исследовательскую деятельность по направленности подготовки, имеют публикации по результатам указанной научно-исследовательской деятельности в ведущих отечественных и (или) зарубежных рецензируемых научных журналах и изданиях, а также осуществляют апробацию результатов указанной научно-исследовательской деятельности на национальных и международных конференциях.

## **8.2. Материально-технические и учебно-методические условия реализации**

Аудиторный фонд физического факультета включает учебные аудитории, мультимедийную лекционную аудиторию, лекционные аудитории и компьютерные классы. Эти помещения используются как учебные аудитории для проведения лекционных занятий, практических (семинарских) занятий, помещения для самостоятельной работы, для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования. Помещения для проведения лекционных и практических (семинарских) занятий укомплектованы специализированной учебной мебелью и техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации большой аудитории.

В 3 и 8 корпусах физического факультета имеется доступ к Wi-Fi, что обеспечивает возможность подключения к сети Интернет. В течение всего периода обучения имеется неограниченный доступ к электронно-библиотечным системам (электронной библиотеке) факультета и СГУ, содержащим все обязательные и дополнительные издания учебной, учебно-методической и иной литературы, перечисленные в рабочих программах дисциплин, практик.

Аспиранты имеют доступ к современным профессиональным базам данных и информационным справочным системам, состав которых определяется в рабочих программах дисциплин и подлежит ежегодному обновлению.

Аспиранты обеспечиваются учебно-методической документацией и материалами по всем учебным курсам и дисциплинам. Реализация ООП

обеспечивается доступом каждого аспиранта к базам данных и библиотечным фондам (через электронную библиотеку СГУ), содержащим издания по основным изучаемым дисциплинам и сформированной по согласованию с правообладателями учебной и учебно-методической литературы.

Библиотечный фонд СГУ укомплектован печатными изданиями основной учебной и научной литературы по дисциплинам общенаучного и профессионального циклов, изданными за последние пять лет, из расчёта не менее 50 экземпляров таких изданий на каждые 100 обучающихся обязательной литературы, перечисленной в рабочих программах дисциплин, практик, и не менее 25 экземпляров дополнительной литературы на 100 обучающихся.

Обеспечен доступ к комплектам библиотечного фонда, состоящего не менее, чем из 5 наименований отечественных и зарубежных журналов по физико-математическим наукам: «Квантовая электроника», «Оптика и спектроскопия», «Оптический журнал», «Журнал технической физики», «Журнал прикладной спектроскопии» «Письма в журнал технической физики», «Компьютерная оптика», «Автометрия», «Успехи физических наук», «Журнал экспериментальной и теоретической физики», «Известия Вузов. Физика», JOSA, Applied Optics, Laser Physics, Optical Engineering и др.)

Кроме того, Зональная научная библиотека СГУ регулярно имеет доступ к полнотекстовым электронным ресурсам на иностранных языках научной электронной библиотеки РФФИ, журналам международного оптического общества OSA – база Optics InfoBase, издательств Annual Reviews, Springer+Kluwer, Wiley InterScience, Elsevier, базам данных SCI-TECHnetBASE, Thomson Collexis Dashboard, Американского физического общества, Американского Института Физики, Института Физики IOP, общества SPIE, архиву журналов Королевского Общества Великобритании, журналам Американского Общества Микробиологии (ASM), журналам Nature Publishing Group, Future Science Group Expert Reviews, Freemedical Journals и др.

Электронно-библиотечная система обеспечивает возможность индивидуального доступа к современным профессиональным базам данных, информационным справочным и поисковым системам сети Интернет.

Материально-техническое обеспечение учебного процесса реализуется на базе ресурсов физического факультета в целом и его специализированного структурного подразделения – кафедры оптики и биофотоники.

Подготовка аспирантов по направлению подготовки 03.06.01 «Физика и астрономия», направленность «Оптика» обеспечивается современной научно-исследовательской лабораторной базой на основе технически оснащенных научных и научно-учебных лабораторий физического факультета СГУ: физики оптических измерений и голографии, спектроскопии, оптической микроскопии, оптики неоднородных сред, оптической медицинской диагностики, биофотоники, биомедицинской оптики.

Научно-лабораторная база включает оптическое и лазерное оборудование: газовые, твердотельные, полупроводниковые лазеры различного типа (45 ед.), источники интенсивного лазерного излучения в УФ, видимой и ближней ИК области спектра, фемтосекундный волоконный лазер EFOA-100 + спектрометр ASP-IR + автокоррелятор AA-10D, виброзащитные стенды для интерференционных и голографических исследований STANDA с полным комплектом прецизионных оптико-механических устройств (8 комплексов), лазерные интерферометры различного типа и назначения (9 ед.), волоконно-оптические системы лазерной и низкокогерентной интерферометрии, перестраиваемый по длине волны лазер TOPTIC DL-100 (632-640 нм, 840-850 нм), высокоразрешающие цифровые камеры записи изображений (12 ед.), спектрофотометр с интегрирующей сферой CARY-2415, комплекс спектрального оборудования Perkin Elmer, люминесцентный спектрометр LS-55, спектрофотометр Lambda 950, ИК Фурье спектрометр Spectrum BXII, ИК-Фурье спектрометр IRAFFINITY-1, компьютеризированные мини-спектрофотометры типа USB4000 Ocean Optics, атомно-силовой микроскоп SOLVER P-47, люминесцентный микроскоп с компьютерной системой



обработки и ввода изображения, сканирующий зондовый микроскоп P4-SPM-MDT, поляризационный микроскоп и инвертированный микроскоп с компьютерными системами обработки и ввода изображения, оптические когерентные томографы THORLABS (3 ед.).

Лаборатории имеют рабочие места для аспирантов, оснащенные исследовательским и компьютерным оборудованием, обеспеченные доступом в Интернет и информационную сеть СГУ.

#### **IV. Справочные материалы по нормативно-правовому и методическому обеспечению ФГОС ВО**

##### **Основные федеральные нормативные акты (в хронологическом порядке):**

Федеральный закон от 29 декабря 2012 г. № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации» (принят ГД ФС РФ 21 декабря 2012 г.).  
<http://fgosvo.ru/uploadfiles/npo/20130105131426.pdf>

Приказ Министерства здравоохранения и социального развития РФ от 11 января 2011 г. № 1н «Об утверждении Единого квалификационного справочника должностей руководителей, специалистов и служащих, раздел «Квалификационные характеристики должностей руководителей и специалистов высшего профессионального и дополнительного профессионального образования» <http://www.rg.ru/2011/05/13/spravochnik-dok.html>

Постановление Правительства Российской Федерации от 24 сентября 2013 г. № 842 «О порядке присуждения ученых степеней».  
<http://fgosvo.ru/uploadfiles/postanovl%20prav/uch.pdf>

Приказ Министерства образования и науки РФ от 19 ноября 2013 г. № 1259 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования - программам подготовки научно-педагогических кадров в аспирантуре (адъюнктуре)». <http://www.rg.ru/2014/02/12/minobrnauki2-dok.html>

Приказ Министерства образования и науки РФ от 30 июля 2014 г. № 867 «Об утверждении Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 03.06.01 «Физика и астрономия» (уровень подготовки кадров высшей квалификации) [http://fgosvo.ru/uploadfiles/fgosvoasp/030601\\_fisika\\_i\\_astronomia.pdf](http://fgosvo.ru/uploadfiles/fgosvoasp/030601_fisika_i_astronomia.pdf)

Приказ Министерства образования и науки РФ от 30.04.2015 №464 «О внесении изменений в федеральные государственные образовательные стандарты высшего образования (уровень подготовки кадров высшей квалификации)» [http://www.sgu.ru/sites/default/files/documents/2015/izmeneniya\\_0.pdf](http://www.sgu.ru/sites/default/files/documents/2015/izmeneniya_0.pdf)

Приказ Министерства образования и науки РФ от 2 сентября 2014 г. № 1192 «Об установлении соответствия направлений подготовки высшего образования - подготовки кадров высшей квалификации по программам подготовки научно-педагогических кадров в аспирантуре, применяемых при реализации образовательных программ высшего образования...». [http://fgosvo.ru/uploadfiles/prikaz\\_miobr/1192.pdf](http://fgosvo.ru/uploadfiles/prikaz_miobr/1192.pdf)

Реестр профессиональных стандартов (2014) <http://profstandart.rosmintrud.ru/reestr-professionalnyh-standartov>

### **Дополнительные федеральные нормативные акты и проекты приказов:**

Приказ Министерства образования и науки РФ от 9 января 2014 г. № 2 «Об утверждении порядка применения организациями, осуществляющими образовательную деятельность, электронного обучения, дистанционных образовательных технологий при реализации образовательных программ». [http://fgosvo.ru/uploadfiles/prikaz\\_miobr/2.pdf](http://fgosvo.ru/uploadfiles/prikaz_miobr/2.pdf)

Приказ Министерства образования и науки РФ от 26 марта 2014 г. № 233 «Об утверждении порядка приема на обучение по образовательным программам высшего образования - программам подготовки научно-

педагогических кадров в аспирантуре».

[http://fgosvo.ru/uploadfiles/prikaz\\_miobr/asp\\_priem.pdf](http://fgosvo.ru/uploadfiles/prikaz_miobr/asp_priem.pdf)

Приказ Министерства образования и науки РФ от 28 марта 2014 г. № 248 «О Порядке и сроке прикрепления лиц для подготовки диссертации на соискание ученой степени кандидата наук без освоения программ подготовки научно-педагогических кадров в аспирантуре (адъюнктуре)»

[http://fgosvo.ru/uploadfiles/prikaz\\_miobr/soiskat.pdf](http://fgosvo.ru/uploadfiles/prikaz_miobr/soiskat.pdf)

Приказ Министерства образования и науки Российской Федерации от 28 марта 2014 г. № 247 «Об утверждении порядка прикрепления лиц для сдачи кандидатских экзаменов, сдачи кандидатских экзаменов и их перечня»

Приказ Министерства образования и науки РФ от 28 мая 2014 г. № 594 «Об утверждении порядка разработки примерных основных образовательных программ, проведения их экспертизы и ведения реестра примерных основных образовательных программ». [http://fgosvo.ru/uploadfiles/prikaz\\_miobr/poop.pdf](http://fgosvo.ru/uploadfiles/prikaz_miobr/poop.pdf)

Приказ Министерства образования и науки РФ от 27 ноября 2015 г. № 1383 «Об утверждении Положения о практике обучающихся, осваивающих образовательные программы высшего образования».

[http://fgosvo.ru/uploadfiles/prikaz\\_miobr/Pr\\_1383.pdf](http://fgosvo.ru/uploadfiles/prikaz_miobr/Pr_1383.pdf)

Приказ Министерства образования и науки РФ 18 марта 2016 г. № 227 «Об утверждении Порядка проведения государственной итоговой аттестации по программам подготовки научно-педагогических кадров в аспирантуре (адъюнктуре), программам ординатуры, программам ассистентуры-стажировки» <http://minjust.consultant.ru/documents/19231>



## Методические материалы:

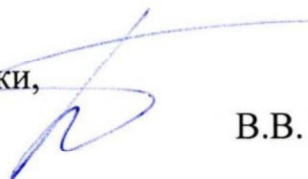
Письмо Заместителя Министра образования РФ Климова А.А. «О подготовке кадров высшей квалификации» АК - 1807/05 от 27 августа 2013 г.  
[http://fgosvo.ru/uploadfiles/metod/asp1807\\_05.pdf](http://fgosvo.ru/uploadfiles/metod/asp1807_05.pdf)

Статья: Мосичева И.А., Караваева Е.В., Петров В.Л. Реализация программ аспирантуры в условиях действия ФЗ «Об образовании в Российской Федерации» // Высшее образование в России. 2013. №8-9. С. 3-10.  
<http://fgosvo.ru/uploadfiles/metod/36457497.pdf>

Методические рекомендации по организации образовательного процесса для обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья в образовательных организациях высшего образования, в том числе оснащенности образовательного процесса (утверждены Заместителем министра образования Российской Федерации Климовым А.А. АК-44/05вн от 8 апреля 2014 г.) <http://fgosvo.ru/uploadfiles/metod/ak44.pdf>

Материалы семинара Министерства образования и науки РФ и Рособнадзора (1-2 октября 2014 года) «Основные отличия присуждения степеней» <http://fgosvo.ru/uploadfiles/presentations/12okt/Step.pdf>

Заведующий кафедрой оптики и биофотоники,  
д.ф.-м.н., профессор



В.В. Тучин

Декан физического факультета,  
д.ф.-м.н., профессор



В.М. Аникин

## ПРИЛОЖЕНИЕ 1

### КАРТЫ КОМПЕТЕНЦИЙ

**КОМПЕТЕНЦИЯ:** способность к критическому анализу и оценке современных научных достижений, генерированию новых идей при решении исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных областях (УК-1)

#### ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА КОМПЕТЕНЦИИ

- универсальная компетенция выпускника образовательной программы по направлению подготовки высшего образования **03.06.01 «Физика и астрономия»**, направленность **«Оптика»**, уровень **ВО подготовка кадров высшей квалификации**, вид профессиональной деятельности – научно-исследовательская деятельность в области физики и астрономии.

Компетенция формируется при изучении таких учебных дисциплин, как «История и философия науки», «Современные проблемы оптики», «Научно-исследовательская практика», «Научно-исследовательская деятельность и подготовка научно-квалификационной работы».

Формирование данной компетенции связано с формированием следующих общепрофессиональных и профессиональных компетенций:

- способность самостоятельно осуществлять научно-исследовательскую деятельность в соответствующей профессиональной области с использованием современных методов исследования и информационно-коммуникационных технологий (ОПК-1);
- способность к теоретическим исследованиям в области волновой и квантовой оптики, оптической спектроскопии, оптической обработки информации, оптических методов измерения и контроля (ПК-1);

- способность разрабатывать теоретические модели и выполнять численное моделирование оптических процессов в классических и квантовых системах (ПК-2);
- способность к постановке и проведению экспериментальных исследований с использованием оптических систем, аналоговых и цифровых систем записи и обработки сигналов и изображений (ПК-3).

### СООТВЕТСТВИЕ ЭТАПОВ (УРОВНЕЙ) ОСВОЕНИЯ КОМПЕТЕНЦИИ ПЛАНИРУЕМЫМ РЕЗУЛЬТАТАМ ОБУЧЕНИЯ И КРИТЕРИЯМ ИХ ОЦЕНИВАНИЯ

Этап (уровень) освоения компетенции	Планируемые результаты обучения (показатели достижения заданного уровня освоения компетенций)	Критерии оценивания результатов обучения				
		1	2	3	4	5
Входной уровень (УК-1)-I	<p><b><u>Владеть:</u></b> навыками сбора, обработки, анализа и систематизации информации по теме исследования; навыками выбора методов и средств решения задач исследования. В (УК-1)-I</p> <p><b><u>Уметь:</u></b> выделять и систематизировать основные идеи в научных текстах; критически оценивать любую поступающую информацию, вне зависимости от источника; избегать автоматического применения стандартных формул и приемов при решении задач. У(УК-1) – I</p>	Отсутствие навыков, умений, знаний.	Фрагментарные применения навыков сбора и анализа информации. Фрагментарное использование умения выделять и систематизировать основные идеи в научной литературе. Фрагментарное знание научных подходов к исследуемому материалу.	В целом успешное, но не систематическое применение навыков сбора и анализа информации. В целом успешное, но не систематическое применение умения выделять и систематизировать основные идеи в научной литературе. В целом успешные, но не систематические представления о научных подходах к исследуемому материалу.	В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы в применении навыков сбора и анализа информации. В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы использования умения выделять и систематизировать основные идеи в научной литературе.	Успешное и систематическое применение навыков сбора, обработки и анализа информации. Сформированное умение выделять и систематизировать основные идеи в научной литературе. Сформированные представления о научных подходах к исследуемому материалу.

	<p><b><u>Знать:</u></b> основные научные подходы к исследуемому материалу. 3 (УК-1)- I</p>				<p>В целом успешные, но содержащие отдельные пробелы, представления о научных подходах к исследуемому материалу.</p>	
<p>Итоговый уровень (УК-1)-II</p>	<p><b><u>Владеть:</u></b> навыками анализа методологических проблем, возникающих при решении исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных областях; навыками критического анализа и оценки современных научных достижений и результатов деятельности по решению исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных областях. В (УК-1)- II</p> <p><b><u>Уметь:</u></b> анализировать альтернативные варианты решения исследовательских и практических задач и оценивать потенциальные выигрыши/проигрыши реализации этих вариантов; при решении исследовательских и практических задач</p>	<p>Отсутствие навыков, умений, знаний.</p>	<p>Фрагментарные применения навыков анализа и оценки современных научных достижений. Фрагментарное использование умения анализировать варианты решения исследовательских задач. Фрагментарное знание основных методов научно-исследовательской деятельности.</p>	<p>В целом успешное, но не систематическое применение навыков анализа и оценки современных научных достижений. В целом успешное, но не систематическое применение умения анализировать варианты решения исследовательских задач. В целом успешные, но не систематические знания об основных методах научно-исследовательской деятельности.</p>	<p>В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы в применении навыков анализа и оценки современных научных достижений. В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы применения умения анализировать варианты решения исследовательских задач. В целом успешные, но содержащие отдельные</p>	<p>Успешное и систематическое применение навыков анализа и оценки современных научных достижений. Сформированное умение анализировать варианты решения исследовательских задач. Сформированные знания об основных методах научно-исследовательской деятельности.</p>

	<p>генерировать новые идеи, поддающиеся операционализации, исходя из наличных ресурсов и ограничений. У(УК-1) – II</p> <p><b><i>Знать:</i></b> основные методы научно-исследовательской деятельности в избранной профессиональной области. З (УК-1)- II</p>				<p>пробелы, знания об основных методах научно-исследовательской деятельности.</p>	
--	---	--	--	--	---	--



**КОМПЕТЕНЦИЯ: способность проектировать и осуществлять комплексные исследования, в том числе междисциплинарные, на основе целостного системного научного мировоззрения с использованием знаний в области истории и философии науки (УК-2)**

#### **ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА КОМПЕТЕНЦИИ**

- универсальная компетенция выпускника образовательной программы по направлению подготовки высшего образования **03.06.01 «Физика и астрономия»**, направленность **«Оптика»**, уровень **ВО подготовка кадров высшей квалификации**, вид профессиональной деятельности – научно-исследовательская деятельность в области физики и астрономии.

Компетенция формируется при изучении таких учебных дисциплин, как «История и философия науки», «Научно-исследовательская практика», «Научно-исследовательская деятельность и подготовка научно-квалификационной работы».

Формирование данной компетенции связано с формированием следующих универсальных компетенций:

- готовность участвовать в работе российских и международных исследовательских коллективов по решению научных и научно-образовательных задач (УК-3);
- способность планировать и решать задачи собственного профессионального и личностного развития (УК-5);

## СООТВЕТСТВИЕ ЭТАПОВ (УРОВНЕЙ) ОСВОЕНИЯ КОМПЕТЕНЦИИ ПЛАНИРУЕМЫМ РЕЗУЛЬТАТАМ ОБУЧЕНИЯ И КРИТЕРИЯМ ИХ ОЦЕНИВАНИЯ

Этап (уровень) освоения компетенции	Планируемые результаты обучения (показатели достижения заданного уровня освоения компетенций)	Критерии оценивания результатов обучения				
		1	2	3	4	5
Входной уровень (УК-2)-I	<p><b><u>Владеть:</u></b> навыками восприятия и анализа текстов, имеющих философское содержание, приемами ведения дискуссии и полемики, навыками публичного выступления и письменного аргументированного изложения собственной точки зрения. В (УК-2)-I</p> <p><b><u>Уметь:</u></b> формировать и аргументированно отстаивать собственную позицию по различным проблемам философии, использовать положения и категории философии для оценивания и анализа различных социальных тенденций, фактов и явлений. У(УК-2) – I</p> <p><b><u>Знать:</u></b> основные направления,</p>	Отсутствие навыков, умений, знаний.	Фрагментарные применение навыков восприятия, анализа, публичного выступления. Фрагментарное использование умения формировать и аргументированно отстаивать собственную позицию по различным проблемам философии, использования положений и категорий философии. Фрагментарное знание теорий и методов философии, содержания современных философских дискуссий.	В целом успешное, но не систематическое применение навыков восприятия, анализа, публичного выступления. В целом успешное, но не систематическое применение умения формировать и аргументированно отстаивать собственную позицию по различным проблемам философии, использования положений и категорий философии. В целом успешные, но не систематические знания теорий и методов философии, содержания	В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы в применении навыков восприятия, анализа, публичного выступления.  В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы использования умения формировать и аргументированно отстаивать собственную позицию по различным проблемам философии, использования положений и категорий философии. В целом успешные, но содержащие	Успешное и систематическое применение навыков восприятия, анализа, публичного выступления. Сформированное умение умения формировать и аргументированно отстаивать собственную позицию по различным проблемам философии, использования положений и категорий философии.

	проблемы, теории и методы философии, содержание современных философских дискуссий по проблемам общественного развития. 3 (УК-2)- I			современных философских дискуссий.	отдельные пробелы, знания теорий и методов философии, содержания современных философских дискуссий.	Сформированные знания теорий и методов философии, содержания современных философских дискуссий.
Итоговый уровень (УК-2)-II	<p><b>Владеть:</b> навыками анализа основных мировоззренческих и методологических проблем, в.т.ч. междисциплинарного характера, возникающих в науке на современном этапе ее развития; технологиями планирования в профессиональной деятельности. В (УК-2)- II</p> <p><b>Уметь:</b> использовать положения и категории философии науки для анализа и оценивания различных фактов и явлений. У(УК-2) – II</p> <p><b>Знать:</b> основные концепции современной философии науки, основные стадии эволюции науки, функции и основания научной картины мира; технологиями планирования в</p>	Отсутствие навыков, умений, знаний.	<p>Фрагментарные применение навыков анализа основных мировоззренческих и методологических проблем. Фрагментарное использование положения и категории философии науки для анализа и оценивания различных фактов и явлений.</p> <p>Фрагментарное знание концепций современной философии науки, основные стадии эволюции науки, функции и основания научной картины мира.</p>	<p>В целом успешное, но не систематическое применение навыков анализа основных мировоззренческих и методологических проблем . В целом успешное, но не систематическое применение умения использовать положения и категории философии науки для анализа и оценивания различных фактов и явлений.</p> <p>В целом успешные, но не систематические знания концепций современной философии науки, основные стадии эволюции науки,</p>	<p>В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы в применении навыков анализа основных мировоззренческих и методологических проблем . В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы применение умения использовать положения и категории философии науки для анализа и оценивания различных фактов и явлений. В целом успешные, но содержащие отдельные пробелы, знания концепций современной</p>	<p>Успешное и систематическое применение навыков анализа основных мировоззренческих и методологических проблем . Сформированное умение использовать положения и категории философии науки для анализа и оценивания различных фактов и явлений.</p>

	профессиональной деятельности в сфере научных исследований. 3 (УК-2)- II			функции и основания научной картины мира.	философии науки, основные стадии эволюции науки, функции и основания научной картины мира.	Сформированные знания концепций современной философии науки, основные стадии эволюции науки, функции и основания научной картины мира.
--	---	--	--	---	--	--

**КОМПЕТЕНЦИЯ: готовность участвовать в работе российских и международных исследовательских коллективов по решению научных и научно-образовательных задач (УК-3)**

#### **ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА КОМПЕТЕНЦИИ**

- универсальная компетенция выпускника образовательной программы по направлению подготовки высшего образования **03.06.01 «Физика и астрономия»**, направленность **«Оптика»**, уровень **ВО подготовка кадров высшей квалификации**, вид профессиональной деятельности – научно-исследовательская деятельность в области физики и астрономии.

Компетенция формируется при изучении таких учебных дисциплин, как «Иностранный язык», «История и философия науки», «Научно-исследовательская практика», «Научно-исследовательская деятельность и подготовка научно-квалификационной работы».

Формирование данной компетенции связано с формированием следующих универсальных компетенций:

- способность проектировать и осуществлять комплексные исследования, в том числе междисциплинарные, на основе целостного системного научного мировоззрения с использованием знаний в области истории и философии науки (УК-2);
- готовность использовать современные методы и технологии научной коммуникации на государственном и иностранном языках (УК-4);

## СООТВЕТСТВИЕ ЭТАПОВ (УРОВНЕЙ) ОСВОЕНИЯ КОМПЕТЕНЦИИ ПЛАНИРУЕМЫМ РЕЗУЛЬТАТАМ ОБУЧЕНИЯ И КРИТЕРИЯМ ИХ ОЦЕНИВАНИЯ

Этап (уровень) освоения компетенции	Планируемые результаты обучения (показатели достижения заданного уровня освоения компетенций)	Критерии оценивания результатов обучения				
		1	2	3	4	5
Входной уровень (УК-3)-I	<p><b><u>Владеть:</u></b> владеть элементарными навыками коммуникации на русском и иностранном языке. В (УК-3)-I</p> <p><b><u>Уметь:</u></b> работать в научном коллективе, распределять и делегировать выполняемую работу. У(УК-3) – I</p> <p><b><u>Знать:</u></b> профессиональную терминологию, способы воздействия на аудиторию в рамках профессиональной коммуникации. З (УК-3)-I</p>	Отсутствие навыков, умений, знаний.	<p>Фрагментарное применение элементарных навыков коммуникации на русском и иностранном языке.</p> <p>Фрагментарное использование умения работать в научном коллективе, распределять и делегировать выполняемую работу.</p> <p>Фрагментарное знание профессиональной терминологии, способов воздействия на аудиторию в рамках профессиональной коммуникации.</p>	<p>В целом успешное, но не систематическое применение элементарных навыков коммуникации на русском и иностранном языке.</p> <p>В целом успешное, но не систематическое использование умения работать в научном коллективе, распределять и делегировать выполняемую работу.</p> <p>В целом успешные, но не систематические знания</p>	<p>В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы в применении элементарных навыков коммуникации на русском и иностранном языке.</p> <p>В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы использования умения работать в научном коллективе, распределять и делегировать выполняемую работу.</p> <p>В целом успешные, но содержащие</p>	<p>Успешное и систематическое применение элементарных навыков коммуникации на русском и иностранном языке.</p> <p>Сформированные умения работать в научном коллективе, распределять и делегировать выполняемую работу.</p> <p>Сформированные знания профессиональной терминологии, способов воздействия на</p>

				<p>профессиональной терминологии, способов воздействия на аудиторию в рамках профессиональной коммуникации.</p>	<p>отдельные пробелы, знания профессиональной терминологии, способов воздействия на аудиторию в рамках профессиональной коммуникации.</p>	<p>аудиторию в рамках профессиональной коммуникации.</p>
<p>Итоговый уровень (УК-3)-II</p>	<p><b><u>Владеть:</u></b> профессиональной терминологией при презентации проведенного исследования; навыками выступлений на научных конференциях, навыками профессионального мышления, необходимыми для адекватного использования методов современной науки; навыками инновационной деятельности; начальными элементами патентоведения. В (УК-3)- II</p> <p><b><u>Уметь:</u></b> выдвигать научную гипотезу, принимать участие в ее обсуждении; правильно ставить задачи по выбранной тематике, выбирать для исследования необходимые методы; применять выбранные методы к решению научных задач, оценивать значимость получаемых результатов; вести корректную дискуссию в</p>	<p>Отсутствие навыков, умений, знаний.</p>	<p>Фрагментарное применение профессиональной терминологии, навыков выступлений и профессионального мышления, навыков инновационной деятельности; начальных элементов патентоведения.</p> <p>Фрагментарное использование умений по выдвижению, обсуждению научных гипотез, умений постановки и применения методов решения научных задач.</p> <p>Фрагментарное знание классических и современных методов решения задач по выбранной тематике научных исследований; основ инновационной</p>	<p>В целом успешное, но не систематическое применение профессиональной терминологии, навыков выступлений и профессионального мышления, навыков инновационной деятельности; начальных элементов патентоведения.</p> <p>В целом успешное, но не систематическое применение умений по выдвижению, обсуждению научных гипотез, умений постановки и применения методов решения научных</p>	<p>В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы в применении профессиональной терминологии, навыков выступлений и профессионального мышления, навыков инновационной деятельности; начальных элементов патентоведения.</p> <p>В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы применение умений по выдвижению, обсуждению научных гипотез, умений постановки</p>	<p>Успешное и систематическое применение профессиональной терминологии, навыков выступлений и профессионального мышления, навыков инновационной деятельности; начальных элементов патентоведения.</p> <p>Сформированные умения по выдвижению, обсуждению научных гипотез, умений постановки и применения методов решения</p>

	<p>процессе представления этих материалов. У(УК-3)–II</p> <p><b><u>Знать:</u></b> классические и современные методы решения задач по выбранной тематике научных исследований; основы инновационной деятельности. (УК-3)–II</p>		<p>деятельности.</p>	<p>задач.</p> <p>В целом успешные, но не систематические знания классических и современных методов решения задач по выбранной тематике научных исследований; основ инновационной деятельности.</p>	<p>и применения методов решения научных задач.</p> <p>В целом успешные, но содержащие отдельные пробелы, знания классических и современных методов решения задач по выбранной тематике научных исследований; основ инновационной деятельности.</p>	<p>научных задач.</p> <p>Сформированные знания классических и современных методов решения задач по выбранной тематике научных исследований; основ инновационной деятельности.</p>
--	--	--	----------------------	--	--	---



**КОМПЕТЕНЦИЯ: готовность использовать современные методы и технологии научной коммуникации на государственном и иностранном языках (УК-4)**

#### **ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА КОМПЕТЕНЦИИ**

- универсальная компетенция выпускника образовательной программы по направлению подготовки высшего образования **03.06.01 «Физика и астрономия»**, направленность **«Оптика»**, уровень **ВО подготовка кадров высшей квалификации**, вид профессиональной деятельности – научно-исследовательская деятельность в области физики и астрономии.

Компетенция формируется при изучении таких учебных дисциплин, как «Иностранный язык», «Научно-исследовательская практика», «Научно-исследовательская деятельность и подготовка научно-квалификационной работы».

Формирование данной компетенции связано с формированием следующих универсальной и общепрофессиональной компетенций:

- готовность участвовать в работе российских и международных исследовательских коллективов по решению научных и научно-образовательных задач (УК-3);
- способность самостоятельно осуществлять научно-исследовательскую деятельность в соответствующей профессиональной области с использованием современных методов исследования и информационно-коммуникационных технологий (ОПК-1).

## СООТВЕТСТВИЕ ЭТАПОВ (УРОВНЕЙ) ОСВОЕНИЯ КОМПЕТЕНЦИИ ПЛАНИРУЕМЫМ РЕЗУЛЬТАТАМ ОБУЧЕНИЯ И КРИТЕРИЯМ ИХ ОЦЕНИВАНИЯ

Этап (уровень) освоения компетенции	Планируемые результаты обучения (показатели достижения заданного уровня освоения компетенций)	Критерии оценивания результатов обучения				
		1	2	3	4	5
Входной уровень (УК-4)-I	<p><b><u>Владеть:</u></b> государственным и изучаемым иностранным языками в целях их практического использования в профессиональной деятельности для получения информации из отечественных и зарубежных источников; навыками критического восприятия информации на государственном и иностранном языках; отдельными видами чтения оригинальной литературы на иностранном языке; диалогической речью в ситуациях профессионального и бытового общения. В (УК-4)-I</p> <p><b><u>Уметь:</u></b> подбирать иностранную литературу по теме исследования; анализировать профессионально-ориентированные тексты на иностранном языке с целью</p>	Отсутствие навыков, умений, знаний.	<p>Фрагментарное применение навыков: владения государственным и изучаемым иностранным языками;</p> <p>критического восприятия информации на государственном и иностранном языках;</p> <p>владения отдельными видами чтения оригинальной литературы на иностранном языке.</p> <p>Фрагментарное использование умений: подбора иностранной литературы по теме исследования; анализа и реферирования профессионально-ориентированных текстов на иностранном языке.</p> <p>Фрагментарное знание:</p>	В целом успешное, но не систематическое применение навыков: владения государственным и изучаемым иностранным языками; <p>критического восприятия информации на государственном и иностранном языках;</p> <p>владения отдельными видами чтения оригинальной литературы на иностранном языке.</p>	В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы в применении навыков: владения государственным и изучаемым иностранным языками; <p>критического восприятия информации на государственном и иностранном языках;</p> <p>владения отдельными видами чтения оригинальной литературы на иностранном языке.</p> <p>В целом успешное, по содержащее отдельные пробелы использование</p>	Успешное и систематическое применение навыков: владения государственным и изучаемым иностранным языками; <p>критического восприятия информации на государственном и иностранном языках;</p> <p>владения отдельными видами чтения оригинальной литературы на иностранном языке.</p> <p>Сформированные умения подбора</p>

	<p>извлечения информации и реферирования. У(УК-4) – I</p> <p><b>Знать:</b> виды и особенности письменных текстов, устных выступлений; наиболее употребительную лексику общего языка и базовую терминологию своей профессиональной области. 3 (УК-4)-I</p>		<p>видов и особенностей письменных текстов, устных выступлений; наиболее употребительной лексики общего языка и базовой терминологии своей профессиональной области.</p>	<p>В целом успешное, но не систематическое использование умений: подбора иностранной литературы по теме исследования; анализа и реферирования профессионально-ориентированных текстов на иностранном языке.</p> <p>В целом успешные, но не систематические знания видов и особенностей письменных текстов, устных выступлений; наиболее употребительной лексики общего языка и базовой терминологии своей профессиональной области.</p>	<p>умений: подбора иностранной литературы по теме исследования; анализа и реферирования профессионально-ориентированных текстов на иностранном языке.</p> <p>В целом успешные, но содержащие отдельные пробелы, знания видов и особенностей письменных текстов, устных выступлений; наиболее употребительной лексики общего языка и базовой терминологии своей профессиональной области.</p>	<p>иностранной литературы по теме исследования; анализа и реферирования профессионально-ориентированных текстов на иностранном языке.</p> <p>Сформированные знания видов и особенностей письменных текстов, устных выступлений; наиболее употребительной лексики общего языка и базовой терминологии своей профессиональной области.</p>
Итоговый уровень (УК-4)-II	<b>Владеть</b> иностранным языком как средством межкультурной и межнациональной	Отсутствие навыков, умений, знаний	Фрагментарное применение: навыков владения иностранным	В целом успешное, но не систематическое	В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы в	Успешное и систематическое применение

	<p>коммуникации в научной сфере; навыками самостоятельной работы над языком, в том числе с использованием информационных технологий; подготовленной, а также неподготовленной монологической речью в виде резюме, сообщения, доклада; навыками подготовки научных публикаций и выступлений на научных семинарах; навыками выступлений на научно-тематических конференциях. У(УК-4)–II</p> <p><b>Уметь:</b> использовать знание иностранного языка в профессиональной и научной деятельности; составлять аннотации, рефераты и писать тезисы и/или статьи, выступления, рецензии; принимать участие в дискуссии на иностранном языке по научным проблемам; обосновывать и отстаивать свою точку зрения; правильно ставить задачи по выбранной научной тематике, выбирать для исследования необходимые методы; применять выбранные методы к решению научных задач, оценивать значимость</p>		<p>языком как средством межкультурной и межнациональной коммуникации в научной сфере; навыков самостоятельной работы над языком; навыками подготовки научных публикаций и выступлений на научных семинарах; навыками выступлений на научно-тематических конференциях.</p> <p>Фрагментарное использование умений: по использованию иностранного языка в профессиональной и научной деятельности; составлении аннотации, рефератов тезисов, статей, выступления, рецензии; правильно ставить задачи по выбранной научной тематике: выбирать и применять методы к решению научных задач.</p> <p>Фрагментарное знание профессиональной терминологии, способов воздействия на аудиторию;</p>	<p>применение: навыков владения иностранным языком как средством межкультурной и межнациональной коммуникации в научной сфере; навыков самостоятельной работы над языком; навыков подготовки научных публикаций и выступлений на научных семинарах; навыков выступлений на научно-тематических конференциях.</p> <p>В целом успешное, но не систематическое применение умений по использованию иностранного</p>	<p>применении: навыков владения иностранным языком как средством межкультурной и межнациональной коммуникации в научной сфере; навыков самостоятельной работы над языком; навыков подготовки научных публикаций и выступлений на научных семинарах; навыков выступлений на научно-тематических конференциях.</p> <p>В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы применение умений по использованию иностранного языка в профессиональной и научной деятельности; составлении аннотации, рефератов тезисов, статей, выступления,</p>	<p>навыков владения иностранным языком как средством межкультурной и межнациональной коммуникации в научной сфере; навыков самостоятельной работы над языком; навыков подготовки научных публикаций и выступлений на научных семинарах; навыков выступлений на научно-тематических конференциях.</p> <p>Сформированные умения по использованию иностранного языка в профессиональной и научной деятельности;</p>
--	---	--	---	---	---	--

	<p>получаемых результатов; объяснять учебный и научный материал; вести корректную дискуссию в процессе представления этих материалов. У(УК-4)–II</p> <p><b><i>Знать:</i></b> профессиональную терминологию, способы воздействия на аудиторию; классические и современные методы решения задач по выбранной тематике научных исследований. 3 (УК-4)-II</p>		<p>классических и современных методов решения задач по выбранной тематике научных исследований.</p>	<p>языка в профессиональной и научной деятельности; составлении аннотации, рефератов тезисов, статей, выступления, рецензии; правильно ставить задачи по выбранной научной тематике: выбирать и применять методы к решению научных задач</p> <p>В целом успешные, но не систематические знания профессиональной терминологии, способов воздействия на аудиторию; классических и современных методов решения задач по выбранной тематике научных исследований.</p>	<p>рецензии; правильно ставить задачи по выбранной научной тематике: выбирать и применять методы к решению научных задач.</p> <p>В целом успешные, но содержащие отдельные пробелы, знания профессиональной терминологии, способов воздействия на аудиторию; классических и современных методов решения задач по выбранной тематике научных исследований.</p>	<p>составлении аннотации, рефератов тезисов, статей, выступления, рецензии; правильно ставить задачи по выбранной научной тематике: выбирать и применять методы к решению научных задач</p> <p>Сформированные знания профессиональной терминологии, способов воздействия на аудиторию; классических и современных методов решения задач по выбранной тематике научных исследований.</p>
--	---	--	---	---	---	---

**КОМПЕТЕНЦИЯ: способность планировать и решать задачи собственного профессионального и личностного развития (УК-5)**

#### ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА КОМПЕТЕНЦИИ

*- универсальная компетенция выпускника образовательной программы по направлению подготовки высшего образования 03.06.01 «Физика и астрономия», направленность «Оптика», уровень ВО подготовка кадров высшей квалификации, вид профессиональной деятельности – преподавательская деятельность в области физики и астрономии.*

Компетенция формируется при изучении таких учебных дисциплин, как «История и философия науки», «Научно-исследовательская практика», «Научно-исследовательская деятельность и подготовка научно-квалификационной работы».

Формирование данной компетенции связано с формированием следующих универсальной и общепрофессиональной компетенций:

- способность проектировать и осуществлять комплексные исследования, в том числе междисциплинарные, на основе целостного системного научного мировоззрения с использованием знаний в области истории и философии науки (УК-2);
- способность самостоятельно осуществлять научно-исследовательскую деятельность в соответствующей профессиональной области с использованием современных методов исследования и информационно-коммуникационных технологий (ОПК-1).

## СООТВЕТСТВИЕ ЭТАПОВ (УРОВНЕЙ) ОСВОЕНИЯ КОМПЕТЕНЦИИ ПЛАНИРУЕМЫМ РЕЗУЛЬТАТАМ ОБУЧЕНИЯ И КРИТЕРИЯМ ИХ ОЦЕНИВАНИЯ

Этап (уровень) освоения компетенции	Планируемые результаты обучения (показатели достижения заданного уровня освоения компетенций)	Критерии оценивания результатов обучения				
		1	2	3	4	5
Входной уровень (УК-5)-I	<p><b>Владеть:</b> приемами планирования профессиональной деятельности; методикой самооценки и самоанализа; приемами выявления и осознания своих возможностей с целью их совершенствования. В (УК-5)-I</p> <p><b>Уметь:</b> выявлять и формулировать проблемы собственного профессионального и личностного развития; оценивать свои возможности в достижении поставленных целей. У(УК-5)-I</p> <p><b>Знать:</b> теоретико-методологические основы психологии личности и ее профессионального развития; основные направления</p>	Отсутствие навыков, умений, знаний.	<p>Фрагментарное применение навыков владения: планированием профессиональной деятельности; методикой самооценки и самоанализа.</p> <p>Фрагментарное использование умений: выявления и формулировки проблем собственного профессионального и личностного развития; оценки возможности в достижении поставленных целей.</p> <p>Фрагментарное знание: теоретико-методологических основ психологии личности и ее профессионального развития; основных</p>	<p>В целом успешное, но не систематическое применение навыков владения : планированием профессиональной деятельности; методикой самооценки и самоанализа.</p> <p>В целом успешное, но не систематическое использование умений: выявления и формулировки проблем собственного профессионального и личностного развития; оценки возможности в достижении поставленных целей.</p> <p>В целом успешные, но не систематические знания теоретико-</p>	<p>В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы в применении навыков владения планированием профессиональной деятельности; методикой самооценки и самоанализа.</p> <p>В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы умения в выявлении и формулировке проблем собственного профессионального и личностного развития; оценки возможности в достижении поставленных целей.</p>	<p>Успешное и систематическое применение навыков: владения планированием профессиональной деятельности; методикой самооценки и самоанализа.</p> <p>Сформированные умения выявления и формулировки проблем собственного профессионального и личностного развития; оценки возможности в достижении поставленных целей.</p> <p>Сформированные знания теоретико-</p>

	<p>профессионального и личного развития. 3 (УК-5)-I</p>		<p>направлений профессионального и личного развития.</p>	<p>методологических основ психологии личности и ее профессионального развития; основных направлений профессионального и личного развития.</p>	<p>целей.  В целом успешные, но содержащие отдельные пробелы, знания теоретико-методологических основ психологии личности и ее профессионального развития; основных направлений профессионального и личного развития.</p>	<p>методологических основ психологии личности и ее профессионального развития; основных направлений профессионального и личного развития.</p>
<p>Итоговый уровень (УК-5)-II</p>	<p><b><u>Владеть:</u></b> навыками самоанализа и самоконтроля педагогической деятельности; навыками оценивания сформированности собственных профессионально-педагогических компетенций; умениями и навыками профессионально-творческого саморазвития на основе компетентностного подхода. В (УК-5)-II</p> <p><b><u>Уметь:</u></b> формулировать задачи своего личностного и профессионального роста; применять методы изучения личности обучающегося и преподавателя вуза; выбирать и эффективно использовать образовательные технологии,</p>	<p>Отсутствие навыков, умений, знаний.</p>	<p>Фрагментарное применение навыков самоанализа и самоконтроля педагогической деятельности; навыков оценивания сформированности собственных профессионально-педагогических компетенций; умений и навыков профессионально-творческого саморазвития на основе компетентностного подхода.</p> <p>Фрагментарное</p>	<p>В целом успешное, но не систематическое применение: навыков самоанализа и самоконтроля педагогической деятельности; навыков оценивания сформированности собственных профессионально-педагогических компетенций; умений и навыков профессионально-творческого саморазвития на основе компетентностного подхода.</p>	<p>В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы в применении навыков самоанализа и самоконтроля педагогической деятельности; навыков оценивания сформированности собственных профессионально-педагогических компетенций; умений и навыков профессионально-творческого саморазвития на</p>	<p>Успешное и систематическое применение навыков самоанализа и самоконтроля педагогической деятельности; навыков оценивания сформированности собственных профессионально-педагогических компетенций; умений и навыков профессионально-творческого саморазвития на</p>



	<p>методы и средства обучения с целью обеспечения планируемого уровня личностного и профессионального развития обучающегося; оценивать последствия принятого решения и нести за него ответственность. У(УК-5)-II</p> <p><b>Знать:</b> современные подходы к моделированию научно-педагогической деятельности; требования общества, предъявляемые к науке, научным работникам и преподавателям высшей школы; правовые, нравственные и этические нормы профессиональной этики педагога высшей школы. З (УК-5)-II</p>		<p>использование умений: по формулировке задач своего личностного и профессионального роста; применения методов изучения личности обучающегося и преподавателя вуза; выбора и эффективного использования образовательных технологий, методов и средств обучения с целью обеспечения планируемого уровня личностного и профессионального развития обучающегося; оценивания последствий.</p> <p>Фрагментарное знание: современных подходов к моделированию научно-педагогической деятельности; требований общества, предъявляемые к науке, научным работникам и преподавателям высшей школы; правовых, нравственных и этических норм профессиональной этики</p>	<p>В целом успешное, но не систематическое применение умений по формулировке задач своего личностного и профессионального роста; применения методов изучения личности обучающегося и преподавателя вуза; выбора и эффективного использования образовательных технологий, методов и средств обучения с целью обеспечения планируемого уровня личностного и профессионального развития обучающегося; оценивания последствий.</p> <p>В целом успешные, но не систематические знания: современных подходов к моделированию научно-педагогической деятельности; требований общества, предъявляемые к науке, научным работникам и</p>	<p>основе компетентностного подхода.</p> <p>В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы применение умений по формулировке задач своего личностного и профессионального роста; применения методов изучения личности обучающегося и преподавателя вуза; выбора и эффективного использования образовательных технологий, методов и средств обучения с целью обеспечения планируемого уровня личностного и профессионального развития обучающегося; оценивания последствий.</p> <p>В целом успешные, но содержащие</p>	<p>основе компетентностного подхода.</p> <p>Сформированные умения формулировки задач своего личностного и профессионального роста; применения методов изучения личности обучающегося и преподавателя вуза; выбора и эффективного использования образовательных технологий, методов и средств обучения с целью обеспечения планируемого уровня личностного и профессионального развития обучающегося; оценивания последствий.</p> <p>Сформированные знания современных подходов к</p>
--	--	--	---	---	--	--

			педагога высшей школы.	преподавателям высшей школы; правовых, нравственных и этических норм профессиональной этики педагога высшей школы.	отдельные пробелы, знания современных подходов к моделированию научно-педагогической деятельности; требований общества, предъявляемые к науке, научным работникам и преподавателям высшей школы; правовых, нравственных и этических норм профессиональной этики педагога высшей школы.	моделированию научно-педагогической деятельности; требований общества, предъявляемые к науке, научным работникам и преподавателям высшей школы; правовых, нравственных и этических норм профессиональной этики педагога высшей школы.
--	--	--	------------------------	--	--	---

**КОМПЕТЕНЦИЯ:** способность самостоятельно осуществлять научно-исследовательскую деятельность в соответствующей профессиональной области с использованием современных методов исследования и информационно-коммуникационных технологий (ОПК-1).

#### ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА КОМПЕТЕНЦИИ

- *общепрофессиональная компетенция выпускника образовательной программы по направлению подготовки высшего образования 03.06.01 «Физика и астрономия», направленность «Оптика», уровень ВО подготовка кадров высшей квалификации, вид профессиональной деятельности – научно-исследовательская деятельность в области физики и астрономии.*

Компетенция формируется при изучении таких учебных дисциплин, как «Современные проблемы оптики», «Информационные технологии в научных исследованиях», «Информационные ресурсы и базы данных», «Научно-исследовательская практика», «Научно-исследовательская деятельность и подготовка научно-квалификационной работы».

Формирование данной компетенции связано с формированием следующих универсальных и профессиональных компетенций:

- способность к критическому анализу и оценке современных научных достижений, генерированию новых идей при решении исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных областях (УК-1);
- готовность использовать современные методы и технологии научной коммуникации на государственном и иностранном языках (УК-4);
- способность планировать и решать задачи собственного профессионального и личностного развития (УК-5);
- способность к теоретическим исследованиям в области волновой и квантовой оптики, оптической спектроскопии, оптической обработки информации, оптических методов измерения и контроля (ПК-1);

- способность разрабатывать теоретические модели и выполнять численное моделирование оптических процессов в классических и квантовых системах (ПК-2);
- способность к постановке и проведению экспериментальных исследований с использованием оптических систем, аналоговых и цифровых систем записи и обработки сигналов и изображений (ПК-3).

### СООТВЕТСТВИЕ ЭТАПОВ (УРОВНЕЙ) ОСВОЕНИЯ КОМПЕТЕНЦИИ ПЛАНИРУЕМЫМ РЕЗУЛЬТАТАМ ОБУЧЕНИЯ И КРИТЕРИЯМ ИХ ОЦЕНИВАНИЯ

Этап (уровень) освоения компетенции	Планируемые результаты обучения (показатели достижения заданного уровня освоения компетенций)	Критерии оценивания результатов обучения				
		1	2	3	4	5
Входной уровень (ОПК-1)-I	<p><b><u>Владеть:</u></b> навыками поиска (в том числе с использованием информационных систем и баз данных) и критического анализа информации по тематике проводимых исследований.</p> <p>В (ОПК-1)-I</p> <p><b><u>Уметь:</u></b> выбирать и применять в профессиональной деятельности экспериментальные и расчетно-теоретические методы исследования.</p> <p>У(ОПК-1)-I</p>	Отсутствие навыков, умений, знаний.	<p>Фрагментарное применение навыков поиска и критического анализа информации по тематике проводимых исследований.</p> <p>Фрагментарное использование умений выбирать и применять в профессиональной деятельности экспериментальные и расчетно-теоретические методы исследования.</p> <p>Фрагментарное знание современных способов использования информационно-</p>	<p>В целом успешное, но не систематическое применение навыков поиска и критического анализа информации по тематике проводимых исследований.</p> <p>В целом успешное, но не систематическое использование умений: выбирать и применять в профессиональной деятельности экспериментальные и расчетно-</p>	<p>В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы в применении навыков поиска и критического анализа информации по тематике проводимых исследований.</p> <p>В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы умения выбирать и применять в профессиональной</p>	<p>Успешное и систематическое применение навыков: поиска и критического анализа информации по тематике проводимых исследований.</p> <p>Сформированные умения выбирать и применять в профессиональной деятельности экспериментальные и расчетно-теоретические</p>

	<p><b><u>Знать:</u></b> современные способы использования информационно-коммуникационных технологий в выбранной сфере деятельности. 3 (ОПК-1)-I</p>		коммуникационных технологий в выбранной сфере деятельности.	<p>теоретические методы исследования.</p> <p>В целом успешные, но не систематические знания современных способов использования информационно-коммуникационных технологий в выбранной сфере деятельности.</p>	<p>деятельности экспериментальные и расчетно-теоретические методы исследования.</p> <p>В целом успешные, но содержащие отдельные пробелы, современных способов использования информационно-коммуникационных технологий в выбранной сфере деятельности.</p>	<p>методы исследования.</p> <p>Сформированные знания современных способов использования информационно-коммуникационных технологий в выбранной сфере деятельности.</p>
Итоговый уровень (ОПК-1)-II	<p><b><u>Владеть:</u></b> свободно ориентироваться в источниках и научной литературе, владеть логикой научного исследования, терминологическим аппаратом научного исследования, научным стилем изложения собственной концепции. В (ОПК-1)-II</p> <p><b><u>Уметь:</u></b> обосновать актуальность, новизну, теоретическую и практическую значимость</p>	Отсутствие навыков, умений, знаний.	<p>Фрагментарное применение навыков: ориентации в источниках и научной литературе; логики и терминологии научного исследования.</p> <p>Фрагментарное использование умений по обоснованию актуальности, новизны, теоретической и практической значимости исследования, определения</p>	<p>В целом успешное, но не систематическое применение навыков: ориентации в источниках и научной литературе; логики и терминологии научного исследования.</p> <p>В целом успешное, но не систематическое применение умений: по обоснованию</p>	<p>В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы в применении навыков ориентации в источниках и научной литературе; логики и терминологии научного исследования.</p> <p>В целом успешное, но содержащее</p>	<p>Успешное и систематическое применение навыков ориентации в источниках и научной литературе; логики и терминологии научного исследования.</p> <p>Сформированные умения по обоснованию</p>

	<p>собственного исследования, определять методологию исследования, уметь делать выводы из проведенного исследования и определять перспективы дальнейшей работы, уметь анализировать собранный эмпирический материал и делать достоверные выводы, отстаивать собственную научную концепцию в дискуссии, выступать оппонентом и рецензентом по научным работам (У(ОПК-1)–II)</p> <p><b><u>Знать:</u></b> принципы построения научного исследования в соответствующей области наук, требования к оформлению библиографического списка и ссылок в исследовании. 3 (ОПК-1)-II</p>		<p>методологии исследований, анализа данных и делать достоверные выводы, оппонирования и рецензирования научных работ.</p> <p>Фрагментарное знание принципов построения научного исследования, требований к оформлению библиографического списка и ссылок в исследовании.</p>	<p>актуальности, новизны, теоретической и практической значимости исследования, определения методологии исследований, анализа данных и делать достоверные выводы, оппонирования и рецензирования научных работ.</p> <p>В целом успешные, но не систематические знания: принципов построения научного исследования, требований к оформлению библиографического списка и ссылок в исследовании.</p>	<p>отдельные пробелы применение умений по обоснованию актуальности, новизны, теоретической и практической значимости исследования, определения методологии исследований, анализа данных и делать достоверные выводы, оппонирования и рецензирования научных работ.</p> <p>В целом успешные, но содержащие отдельные пробелы, знания принципов построения научного исследования, требований к оформлению библиографического списка и ссылок в исследовании.</p>	<p>актуальности, новизны, теоретической и практической значимости исследования, определения методологии исследований, анализа данных и делать достоверные выводы, оппонирования и рецензирования научных работ.</p> <p>Сформированные знания принципов построения научного исследования, требований к оформлению библиографического списка и ссылок в исследовании.</p>
--	--	--	---	---	--	---

**КОМПЕТЕНЦИЯ: готовность к преподавательской деятельности по основным образовательным программам высшего образования (ОПК-2)**

#### ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА КОМПЕТЕНЦИИ

- *общепрофессиональная компетенция выпускника образовательной программы по направлению подготовки высшего образования **03.06.01 «Физика и астрономия»**, направленность «Оптика», уровень **ВО подготовка кадров высшей квалификации**, вид профессиональной деятельности – преподавательская деятельность в области физики и астрономии.*

Компетенция формируется при изучении таких учебных дисциплин, как «Педагогика высшей школы», «Современные проблемы оптики», «Информационные технологии в научных исследованиях», «Информационные ресурсы и базы данных», «Педагогическая практика».

Формирование данной компетенции связано с формированием следующих универсальной и профессиональных компетенций:

- способность планировать и решать задачи собственного профессионального и личностного развития (УК-5)
- способность к теоретическим исследованиям в области волновой и квантовой оптики, оптической спектроскопии, оптической обработки информации, оптических методов измерения и контроля (ПК-1);
- способность разрабатывать теоретические модели и выполнять численное моделирование оптических процессов в классических и квантовых системах (ПК-2);
- способность к постановке и проведению экспериментальных исследований с использованием оптических систем, аналоговых и цифровых систем записи и обработки сигналов и изображений (ПК-3)

## СООТВЕТСТВИЕ ЭТАПОВ (УРОВНЕЙ) ОСВОЕНИЯ КОМПЕТЕНЦИИ ПЛАНИРУЕМЫМ РЕЗУЛЬТАТАМ ОБУЧЕНИЯ И КРИТЕРИЯМ ИХ ОЦЕНИВАНИЯ

Этап (уровень) освоения компетенции	Планируемые результаты обучения (показатели достижения заданного уровня освоения компетенций)	Критерии оценивания результатов обучения				
		1	2	3	4	5
Входной уровень (ОПК-2)-1	<p><b><u>Владеть:</u></b> методами проведения занятий в высшей школе; традиционными (классическими) образовательными технологиями; принципами отбора материала для учебного занятия; способами организации самостоятельной учебной деятельности студентов; средствами педагогической коммуникации. В (ОПК-2)-1</p> <p><b><u>Уметь:</u></b> разрабатывать программы учебных дисциплин (модулей); по назначению использовать современные средства обучения в организации высшего образования; проектировать традиционные (классические) образовательные технологии;</p>	Отсутствие навыков, умений, знаний.	<p>Фрагментарное применение навыков: проведения занятий в высшей школе; применения традиционных образовательных технологий; принципов отбора материала для учебного занятия; организации самостоятельной учебной деятельности студентов; применения средств педагогической коммуникации.</p> <p>Фрагментарное использование умений: разработки программ учебных дисциплин; по использовании современных средств обучения в организации высшего образования;</p>	<p>В целом успешное, но не систематическое применение навыков : проведения занятий в высшей школе; применения традиционных образовательных технологий; принципов отбора материала для учебного занятия; организации самостоятельной учебной деятельности студентов; применения средств педагогической коммуникации.</p> <p>В целом успешное, но не систематическое использование</p>	<p>В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы в применении навыков проведения занятий в высшей школе; применения традиционных образовательных технологий; принципов отбора материала для учебного занятия; организации самостоятельной учебной деятельности студентов; применения средств педагогической коммуникации.</p>	<p>Успешное и систематическое применение навыков проведения занятий в высшей школе; применения традиционных образовательных технологий; принципов отбора материала для учебного занятия; организации самостоятельной учебной деятельности студентов; применения средств педагогической коммуникации.</p> <p>Сформированные умения разработки программ учебных дисциплин; по</p>



	<p>организовывать учебную и самостоятельную деятельность студентов; учитывать индивидуальные особенности обучающихся в процессе преподавания. У (ОПК-2)-1</p> <p><b>Знать:</b> Закон «Об образовании в РФ», основы обучения в высшей школе; специфику профессионально-педагогической деятельности преподавателя вуза, принципы построения федерального государственного образовательного стандарта по соответствующему образовательному направлению. З (ОПК-2)-1</p>		<p>проектирования традиционных образовательные технологии; организовывания учебной и самостоятельной деятельность студентов; учета индивидуальные особенности обучающихся в процессе преподавания.</p> <p>Фрагментарное знание: Закона «Об образовании в РФ», основ обучения в высшей школе; специфики профессионально-педагогической деятельности преподавателя вуза, принципов построения федерального государственного образовательного стандарта по соответствующему образовательному направлению.</p>	<p>умений: разработки программ учебных дисциплин; по использовании современных средств обучения в организации высшего образования; проектирования традиционных образовательные технологии; организовывания учебной и самостоятельной деятельность студентов; учета индивидуальные особенности обучающихся в процессе преподавания.</p> <p>В целом успешные, но не систематические знания закона «Об образовании в РФ», основ обучения в высшей школе; специфики профессионально-педагогической деятельности преподавателя вуза, принципов построения</p>	<p>В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы умения: разработки программ учебных дисциплин; по использовании современных средств обучения в организации высшего образования; проектирования традиционных образовательные технологии; организовывания учебной и самостоятельной деятельность студентов; учета индивидуальные особенности обучающихся в процессе преподавания.</p> <p>В целом успешные, но содержащие отдельные пробелы, знания закона «Об образовании в РФ», основ обучения в высшей школе; специфики</p>	<p>использовании современных средств обучения в организации высшего образования; проектирования традиционных образовательные технологии; организовывания учебной и самостоятельной деятельность студентов; учета индивидуальные особенности обучающихся в процессе преподавания.</p> <p>Сформированные знания закона «Об образовании в РФ», основ обучения в высшей школе; специфики профессионально-педагогической деятельности преподавателя вуза, принципов построения федерального государственного образовательного</p>
--	--	--	--	--	--	--

				федерального государственного образовательного стандарта по соответствующему образовательному направлению.	профессионально-педагогической деятельности преподавателя вуза, принципов построения федерального государственного образовательного стандарта по соответствующему образовательному направлению.	стандарта по соответствующему образовательному направлению.
Итоговый уровень (ОПК-2)- II	<p><b>Владеть:</b> свободно владеть современными образовательными технологиями, в том числе интерактивными и дистанционными; формами и методами обучения студентов; методами оценки качества освоения образовательной программы; способами педагогического взаимодействия с обучающимися; навыками анализа профессионально-педагогической деятельности. В (ОПК-2)-II</p> <p><b>Уметь:</b> реализовывать программы дисциплин (модулей), используя разнообразные методы, формы и технологии обучения в вузе; помогать</p>	Отсутствие навыков, умений, знаний.	<p>Фрагментарные навыки применения: современных образовательных технологий, в том числе интерактивных и дистанционных; форм и методов обучения студентов; методов оценки качества освоения образовательной программы; способов педагогического взаимодействия с обучающимися; анализа профессионально-педагогической деятельности.</p> <p>Фрагментарное использование умений:</p>	В целом успешное, но не систематическое навыков применения: современных образовательных технологий, в том числе интерактивных и дистанционных; форм и методов обучения студентов; методов оценки качества освоения образовательной программы; способов педагогического взаимодействия с обучающимися; анализа профессионально-педагогической	В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы в навыках применения современных образовательных технологий, в том числе интерактивных и дистанционных; форм и методов обучения студентов; методов оценки качества освоения образовательной программы; способов педагогического взаимодействия с	Успешное и систематическое навыки применения современных образовательных технологий, в том числе интерактивных и дистанционных; форм и методов обучения студентов; методов оценки качества освоения образовательной программы; способов педагогического взаимодействия с обучающимися; анализа

	<p>выстраивать индивидуальную образовательную траекторию обучающегося; уметь анализировать, систематизировать и обобщать собственные достижения и проблемы; уметь учитывать возможностями образовательной среды для обеспечения качества образования. У (ОПК-2)-II</p> <p><b><u>Знать:</u></b> принципы и методы разработки научно-методического обеспечения дисциплин (модулей) и основных образовательных программ высшего образования; методы диагностики и контроля качества образования в вузе. З (ОПК-2)-II</p>		<p>реализации программ дисциплин (модулей); выстраивания индивидуальной образовательной траектории обучающегося; анализировать, систематизировать и обобщать собственные достижения и проблемы; учитывать возможностей образовательной среды для обеспечения качества образования.</p> <p>Фрагментарное знание: принципов и методов разработки научно-методического обеспечения дисциплин (модулей) и основных образовательных программ высшего образования; методов диагностики и контроля качества образования в вузе.</p>	<p>деятельности.</p> <p>В целом успешное, но не систематическое применение умений: реализации программ дисциплин (модулей); выстраивания индивидуальной образовательной траектории обучающегося; анализировать, систематизировать и обобщать собственные достижения и проблемы; учитывать возможностей образовательной среды для обеспечения качества образования.</p> <p>В целом успешные, но не систематические знания: принципов и методов разработки научно-методического обеспечения дисциплин (модулей) и основных</p>	<p>обучающимися; анализа профессионально-педагогической деятельности.</p> <p>В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы применение умений реализации программ дисциплин (модулей); выстраивания индивидуальной образовательной траектории обучающегося; анализировать, систематизировать и обобщать собственные достижения и проблемы; учитывать возможностей образовательной среды для обеспечения качества образования.</p>	<p>профессионально-педагогической деятельности.</p> <p>Сформированные умения реализации программ дисциплин (модулей); выстраивания индивидуальной образовательной траектории обучающегося; анализировать, систематизировать и обобщать собственные достижения и проблемы; учитывать возможностей образовательной среды для обеспечения качества образования</p> <p>Сформированные знания принципов и методов разработки научно-</p>
--	---	--	--	--	--	---

				<p>образовательных программ высшего образования; методов диагностики и контроля качества образования в вузе.</p>	<p>В целом успешные, но содержащие отдельные пробелы, знания принципов и методов разработки научно-методического обеспечения дисциплин (модулей) и основных образовательных программ высшего образования; методов диагностики и контроля качества образования в вузе.</p>	<p>методического обеспечения дисциплин (модулей) и основных образовательных программ высшего образования; методов диагностики и контроля качества образования в вузе.</p>
--	--	--	--	--	---	---

**КОМПЕТЕНЦИЯ: способность к теоретическим исследованиям в области волновой и квантовой оптики, оптической спектроскопии, оптической обработки информации, оптических методов измерения и контроля (ПК-1)**

### ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА КОМПЕТЕНЦИИ

*- профессиональная компетенция выпускника образовательной программы по направлению подготовки высшего образования **03.06.01 «Физика и астрономия»**, направленность «Оптика», уровень **ВО подготовка кадров высшей квалификации**, вид профессиональной деятельности – научно-исследовательская деятельность в области физики и астрономии.*

Компетенция формируется при изучении таких учебных дисциплин, как «Современные проблемы оптики», «Научно-исследовательская деятельность и подготовка научно-квалификационной работы», «Научно-исследовательская практика».

Формирование данной компетенции связано с формированием следующих универсальных, общепрофессиональных и профессиональных компетенций:

- способность к критическому анализу и оценке современных научных достижений, генерированию новых идей при решении исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных областях (УК-1);
- готовность участвовать в работе российских и международных исследовательских коллективов по решению научных и научно-образовательных задач (УК-3);
- способность самостоятельно осуществлять научно-исследовательскую деятельность в соответствующей профессиональной области с использованием современных методов исследования и информационно-коммуникационных технологий (ОПК-1);

- способностью разрабатывать теоретические модели и выполнять численное моделирование оптических процессов в классических и квантовых системах (ПК-2).

## СООТВЕТСТВИЕ ЭТАПОВ (УРОВНЕЙ) ОСВОЕНИЯ КОМПЕТЕНЦИИ ПЛАНИРУЕМЫМ РЕЗУЛЬТАТАМ ОБУЧЕНИЯ И КРИТЕРИЯМ ИХ ОЦЕНИВАНИЯ

Этап (уровень) освоения компетенции	Планируемые результаты обучения (показатели достижения заданного уровня освоения компетенций)	Критерии оценивания результатов обучения				
		1	2	3	4	5
Входной уровень (ПК-1)-I	<p><b><u>Владеть:</u></b> навыками выбора методов решения теоретических задач, сбора, обработки, анализа и систематизации знаний о физических явлениях в области волновой и квантовой оптики, оптической спектроскопии, оптической обработки информации, оптических методов измерения и контроля. В (ПК-1)-1</p> <p><b><u>Уметь:</u></b> применять основные физические положения волновой и квантовой оптики, оптической спектроскопии, оптической обработки информации, оптических методов измерения и</p>	Отсутствие навыков, умений, знаний.	<p>Фрагментарные навыки выбора методов решения теоретических задач, сбора, обработки, анализа и систематизации знаний о физических явлениях в области волновой и квантовой оптики, оптической спектроскопии, оптической обработки информации, оптических методов измерения и контроля.</p> <p>Фрагментарное использование умений применения основных физических положений и понятий волновой и квантовой оптики, оптической спектроскопии, оптической обработки</p>	<p>В целом успешное, но не уверенное владение навыками выбора методов решения теоретических задач, сбора, обработки, анализа и систематизации знаний о физических явлениях в области волновой и квантовой оптики, оптической спектроскопии, оптической обработки информации, оптических методов измерения и контроля.</p> <p>В целом успешное, но не системное использование умений применять основные</p>	В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы во владении навыками выбора методов решения теоретических задач, сбора, обработки, анализа и систематизации знаний о физических явлениях в области волновой и квантовой оптики, оптической спектроскопии, оптической обработки информации, оптических методов измерения и	Успешное и системное владение навыками выбора методов решения теоретических задач, сбора, обработки, анализа и систематизации знаний о физических явлениях в области волновой и квантовой оптики, оптической спектроскопии, оптической обработки информации, оптических методов измерения и контроля.

	<p>контроля для теоретического анализа в исследовании физических процессов в оптических устройствах и системах. У(ПК-1)-1</p> <p><b>Знать:</b> основные физические положения волновой и квантовой оптики, оптической спектроскопии, оптической обработки информации, оптических методов измерения и контроля. 3 (ПК-1)-1</p>		<p>информации, оптических методов измерения и контроля.</p> <p>Фрагментарные знания основных физических положений волновой и квантовой оптики, оптической спектроскопии, оптической обработки информации, оптических методов измерения и контроля.</p>	<p>физические положения волновой и квантовой оптики, оптической спектроскопии, оптической обработки информации, оптических методов измерения и контроля для теоретического анализа в исследовании физических процессов в оптических устройствах и системах.</p> <p>В целом успешные, но не системные знания основных физических положений волновой и квантовой оптики, оптической спектроскопии, оптической обработки информации, оптических методов измерения и контроля.</p>	<p>контроля.</p> <p>В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы в умении применять основные физические положения волновой и квантовой оптики, оптической спектроскопии, оптической обработки информации, оптических методов измерения и контроля для теоретического анализа в исследовании физических процессов в оптических устройствах и системах.</p> <p>В целом успешные, но содержащие отдельные пробелы, знания основных физических положений волновой и квантовой оптики,</p>	<p>Сформированные и системные умения применения основных физических положений волновой и квантовой оптики, оптической спектроскопии, оптической обработки информации, оптических методов измерения и контроля в решении теоретических задач; применяя методы теоретического исследования физических процессов в оптических устройствах.</p> <p>Сформированные и системные знания основных физических положений волновой и квантовой оптики, оптической спектроскопии, оптической</p>
--	--	--	--	--	--	--

					оптической спектроскопии, оптической обработки информации, оптических методов измерения и контроля.	обработки информации, оптических методов измерения и контроля.
Итоговый уровень (ПК-1)-II	<p><b><u>Владеть:</u></b> методами и средствами теоретических исследований в области волновой и квантовой оптики, оптической спектроскопии, оптической обработки информации, оптических методов измерения и контроля. В (ПК-1)-II</p> <p><b><u>Уметь:</u></b> применять методы теоретических исследований для решения научных задач в области волновой и квантовой оптики, оптической спектроскопии, оптической обработки информации, оптических методов измерения и контроля. У (ПК-1)-II</p> <p><b><u>Знать:</u></b> методы и подходы теоретических исследований в выбранном направлении исследований в области волновой и квантовой оптики,</p>	Отсутствие навыков, умений, знаний.	<p>Фрагментарные навыки владения методами и средствами теоретических исследований в области волновой и квантовой оптики, оптической спектроскопии, оптической обработки информации, оптических методов измерения и контроля.</p> <p>Фрагментарное умение применять методы теоретических исследований для решения научных задач в области волновой и квантовой оптики, оптической спектроскопии, оптической обработки информации, оптических методов измерения и контроля.</p> <p>Фрагментарное знание методов и подходов теоретических исследований в выбранном направлении исследований</p>	<p>В целом успешное, но не системные навыки владения методами и средствами теоретических исследований в области волновой и квантовой оптики, оптической спектроскопии, оптической обработки информации, оптических методов измерения и контроля.</p> <p>В целом успешное, но не системное умение применять методы теоретических исследований для решения научных задач в области волновой и квантовой оптики, оптической спектроскопии, оптической обработки информации, оптических методов</p>	<p>В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы в навыках владения методами и средствами теоретических исследований в области волновой и квантовой оптики, оптической спектроскопии, оптической обработки информации, оптических методов измерения и контроля.</p> <p>В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы в умении применять методы теоретических исследований для решения научных задач в области</p>	<p>Успешное и системное владение методами и средствами теоретических исследований в области волновой и квантовой оптики, оптической спектроскопии, оптической обработки информации, оптических методов измерения и контроля.</p> <p>Сформированные умения применять методы теоретических исследований для решения научных задач в области волновой и квантовой оптики, оптической спектроскопии,</p>



	<p>оптической спектроскопии, оптической обработки информации, оптических методов измерения и контроля. 3 (ПК-1)-II</p>		<p>в области волновой и квантовой оптики, оптической спектроскопии, оптической обработки информации, оптических методов измерения и контроля.</p>	<p>измерения и контроля. В целом успешные, но не системные знания методов и подходов теоретических исследований в выбранном направлении исследований в области волновой и квантовой оптики, оптической спектроскопии, оптической обработки информации, оптических методов измерения и контроля.</p>	<p>волновой и квантовой оптики, оптической спектроскопии, оптической обработки информации, оптических методов измерения и контроля.  В целом успешные, но содержащие отдельные пробелы, знания методов и подходов теоретических исследований в выбранном направлении исследований в области волновой и квантовой оптики, оптической спектроскопии, оптической обработки информации, оптических методов измерения и контроля.</p>	<p>оптической обработки информации, оптических методов измерения и контроля.  Сформированные и системные знания методов и подходов теоретических исследований в выбранном направлении исследований в области волновой и квантовой оптики, оптической спектроскопии, оптической обработки информации, оптических методов измерения и контроля.</p>
--	--	--	---	---	--	---

**КОМПЕТЕНЦИЯ: способность разрабатывать теоретические модели и выполнять численное моделирование оптических процессов в классических и квантовых системах (ПК-2)**

### ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА КОМПЕТЕНЦИИ

- профессиональная компетенция выпускника образовательной программы по направлению подготовки высшего образования **03.06.01 «Физика и астрономия»**, направленность **«Оптика»**, уровень **ВО подготовка кадров высшей квалификации**, вид профессиональной деятельности – научно-исследовательская деятельность в области физики и астрономии.

Компетенция формируется при изучении таких учебных дисциплин, как «Современные проблемы оптики», «Информационные технологии в научных исследованиях», «Научно-исследовательская практика», «Научно-исследовательская деятельность и подготовка научно-квалификационной работы».

Формирование данной компетенции связано с формированием следующих универсальных, общепрофессиональной и профессиональной компетенций:

- способность к критическому анализу и оценке современных научных достижений, генерированию новых идей при решении исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных областях (УК-1);
- способность планировать и решать задачи собственного профессионального и личностного развития (УК-5);
- способность самостоятельно осуществлять научно-исследовательскую деятельность в соответствующей профессиональной области с использованием современных методов исследования и информационно-коммуникационных технологий (ОПК-1);
- способность к теоретическим исследованиям в области волновой и квантовой оптики, оптической спектроскопии, оптической обработки информации, оптических методов измерения и контроля (ПК-1).

## СООТВЕТСТВИЕ ЭТАПОВ (УРОВНЕЙ) ОСВОЕНИЯ КОМПЕТЕНЦИИ ПЛАНИРУЕМЫМ РЕЗУЛЬТАТАМ ОБУЧЕНИЯ И КРИТЕРИЯМ ИХ ОЦЕНИВАНИЯ

Этап (уровень) освоения компетенции	Планируемые результаты обучения (показатели достижения заданного уровня освоения компетенций)	Критерии оценивания результатов обучения				
		1	2	3	4	5
Входной уровень (ПК-2)-I	<p><b><u>Владеть:</u></b> навыками, подходами, математическим аппаратом, методами компьютерного моделирования в разработке теоретических моделей и численного моделирования оптических процессов в классических и квантовых системах. В (ПК-2)-1</p> <p><b><u>Уметь:</u></b> пользоваться математическим аппаратом, компьютерными программными средствами для теоретического и численного моделирования оптических процессов в классических и квантовых системах. У (ПК-2)-1</p> <p><b><u>Знать:</u></b> физические и математические основы теоретического и численного</p>	Отсутствие навыков, умений, знаний.	<p>Фрагментарные навыки владения подходами, математическим аппаратом, методами компьютерного моделирования в разработке теоретических моделей и численного моделирования оптических процессов в классических и квантовых системах.</p> <p>Фрагментарное умение применения математического аппарата, компьютерных программных средств для теоретического и численного моделирования оптических процессов в классических и квантовых системах.</p> <p>Фрагментарные знания физических и математических основ теоретического и</p>	<p>В целом успешное, но не уверенное владение навыками, подходами, математическим аппаратом, методами компьютерного моделирования в разработке теоретических моделей и численного моделирования оптических процессов в классических и квантовых системах.</p> <p>В целом успешное, но не системное умение использования математического аппарата, компьютерных программных средств для теоретического и численного моделирования</p>	<p>В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы в применении навыков, подходов, математического аппарата, методов компьютерного моделирования в разработке теоретических моделей и численного моделирования оптических процессов в классических и квантовых системах.</p> <p>В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы в умении применения математического аппарата, компьютерных программных средств для теоретического и</p>	<p>Успешное, уверенное, системное применение навыков, подходов, математического аппарата, методов компьютерного моделирования в разработке теоретических моделей и численного моделирования оптических процессов в классических и квантовых системах.</p> <p>Сформированные и системные умения применения математического аппарата, компьютерных программных</p>

	<p>моделирования оптических процессов в классических и квантовых системах. З(ПК-2)-1</p>		<p>численного моделирования оптических процессов в классических и квантовых системах.</p>	<p>оптических процессов в классических и квантовых системах.  В целом успешные, но не системные знания физических и математических основ теоретического и численного моделирования оптических процессов в классических и квантовых системах.</p>	<p>численного моделирования оптических процессов в классических и квантовых системах.  В целом успешные, но содержащие отдельные пробелы, знания физических и математических основ теоретического и численного моделирования оптических процессов в классических и квантовых системах.</p>	<p>средств для теоретического и численного моделирования оптических процессов в классических и квантовых системах.  Сформированные и системные знания физических и математических основ теоретического и численного моделирования оптических процессов в классических и квантовых системах.</p>
<p>Итоговый уровень (ПК-2)-II</p>	<p><b><u>Владеть:</u></b> методами построения теоретических моделей и методами численного моделирования оптических процессов в классических и квантовых системах. В (ПК-2)-II  <b><u>Уметь:</u></b> разрабатывать теоретические модели и выполнять численное моделирование оптических процессов в классических и квантовых системах.</p>	<p>Отсутствие навыков, умений, знаний.</p>	<p>Фрагментарные навыки владения методами построения теоретических моделей и методами численного моделирования оптических процессов в классических и квантовых системах.  Фрагментарные умения разработки теоретических моделей и выполнять численное моделирование оптических процессов в классических и квантовых системах.</p>	<p>В целом успешное, но не системные навыки применения методов построения теоретических моделей и методов численного моделирования оптических процессов в классических и квантовых системах.  В целом успешное, но не системное умение разрабатывать</p>	<p>В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы в навыках применения методов построения теоретических моделей и методов численного моделирования оптических процессов в классических и квантовых системах.  В целом успешное, но содержащее</p>	<p>Успешное и системное применение методов построения теоретических моделей и методов численного моделирования оптических процессов в классических и квантовых системах.  Сформированные и системные умения</p>

	<p>У(ПК-2)-II</p> <p><b>Знать:</b> основные методы и подходы, в том числе математические и компьютерные программные, применяемые при разработке теоретических моделей и численном моделировании оптических процессов в классических и квантовых системах.</p> <p>3 (ПК-2)-II</p>		<p>системах.</p> <p>Фрагментарное знание методов и подходов, в том числе – математических и компьютерных программных, применяемых при разработке теоретических моделей и численном моделировании оптических процессов в классических и квантовых системах.</p>	<p>теоретические модели и выполнять численное моделирование оптических процессов в классических и квантовых системах.</p> <p>В целом успешные, но не системные знания методов и подходов, в том числе – математических и компьютерных программных, применяемых при разработке теоретических моделей и численном моделировании оптических процессов в классических и квантовых системах.</p>	<p>отдельные пробелы в умении разрабатывать теоретические модели и выполнять численное моделирование оптических процессов в классических и квантовых системах.</p> <p>В целом успешные, но содержащие отдельные пробелы, знания методов и подходов, в том числе – математических и компьютерных программных, применяемых при разработке теоретических моделей и численном моделировании оптических процессов в классических и квантовых системах.</p>	<p>разрабатывать теоретические модели и выполнять численное моделирование оптических процессов в классических и квантовых системах.</p> <p>Сформированные и системные знания методов и подходов, в том числе – математических и компьютерных программных, применяемых при разработке теоретических моделей и численном моделировании оптических процессов в классических и квантовых системах.</p>
--	--	--	--	---	---	--

**КОМПЕТЕНЦИЯ: способность к постановке и проведению экспериментальных исследований с использованием оптических систем, аналоговых и цифровых систем записи и обработки сигналов и изображений (ПК-3)**

#### ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА КОМПЕТЕНЦИИ

- профессиональная компетенция выпускника образовательной программы по направлению подготовки высшего образования **03.06.01 «Физика и астрономия»**, направленность **«Оптика»**, уровень **ВО подготовка кадров высшей квалификации**, вид профессиональной деятельности – научно-исследовательская деятельность в области физики и астрономии.

Компетенция формируется при изучении таких учебных дисциплин, как «Современные проблемы оптики», «Информационные технологии в научных исследованиях», «Научно-исследовательская практика», «Научно-исследовательская деятельность и подготовка научно-квалификационной работы».

Формирование данной компетенции связано с формированием следующих универсальных, общепрофессиональной и профессиональных компетенций:

- способность к критическому анализу и оценке современных научных достижений, генерированию новых идей при решении исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных областях (УК-1);
- способность планировать и решать задачи собственного профессионального и личностного развития (УК-5);
- способность самостоятельно осуществлять научно-исследовательскую деятельность в соответствующей профессиональной области с использованием современных методов исследования и информационно-коммуникационных технологий (ОПК-1);
- способность к теоретическим исследованиям в области волновой и квантовой оптики, оптической спектроскопии, оптической обработки информации, оптических методов измерения и контроля (ПК-1).

- способность разрабатывать теоретические модели и выполнять численное моделирование оптических процессов в классических и квантовых системах (ПК-2)

## СООТВЕТСТВИЕ ЭТАПОВ (УРОВНЕЙ) ОСВОЕНИЯ КОМПЕТЕНЦИИ ПЛАНИРУЕМЫМ РЕЗУЛЬТАТАМ ОБУЧЕНИЯ И КРИТЕРИЯМ ИХ ОЦЕНИВАНИЯ

Этап (уровень) освоения компетенции	Планируемые результаты обучения (показатели достижения заданного уровня освоения компетенций)	Критерии оценивания результатов обучения				
		1	2	3	4	5
Входной уровень (ПК-3)-I	<p><b><u>Владеть:</u></b> навыками постановки и проведения экспериментальных исследований. В (ПК-3)-1</p> <p><b><u>Уметь:</u></b> применять теоретические положения физических процессов в оптических системах в экспериментальных исследованиях. У (ПК-3)-1</p> <p><b><u>Знать:</u></b> физические основы функционирования оптических систем и электронных систем регистрации оптических сигналов. З (ПК-3)-1</p>	Отсутствие навыков, умений, знаний.	<p>Фрагментарные навыки постановки и проведения экспериментальных исследований.</p> <p>Фрагментарные умения применять теоретические положения физических процессов в оптических системах в экспериментальных исследованиях.</p> <p>Фрагментарное знание физических основ функционирования оптических систем и электронных систем регистрации оптических сигналов.</p>	<p>В целом успешное, но не системные навыки постановки и проведения экспериментальных исследований.</p> <p>В целом успешное, но не системные умения применять теоретические положения физических процессов в оптических системах в экспериментальных исследованиях.</p> <p>В целом успешные, но не системные знания физических основ функционирования оптических систем и</p>	<p>В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы в навыках постановки и проведения экспериментальных исследований.</p> <p>В целом успешные, но содержащие отдельные пробелы, умения применять теоретические положения физических процессов в оптических системах в экспериментальных исследованиях.</p>	<p>Успешное и системное применение навыков постановки и проведения экспериментальных исследований.</p> <p>Сформированные и системные умения применять теоретические положения физических процессов в оптических системах в экспериментальных исследованиях.</p> <p>Сформированные и системные знания</p>

				электронных систем регистрации оптических сигналов.	В целом успешные, но содержащие отдельные пробелы, знания физических основ функционирования оптических систем и электронных систем регистрации оптических сигналов.	физических основ функционирования оптических систем и электронных систем регистрации оптических сигналов.
Итоговый уровень (ПК-3)-II	<p><b><u>Владеть:</u></b> навыками постановки и проведения экспериментальных исследований с использованием оптических систем, аналоговых и цифровых систем записи и обработки сигналов и изображений. В (ПК-3)-II</p> <p><b><u>Уметь:</u></b> применять оптические системы, аналоговые и цифровые системы записи и обработки сигналов и изображений в экспериментальных исследованиях. У (ПК-3)-II</p> <p><b><u>Знать:</u></b> методы и средства экспериментальных оптических исследований с использованием аналоговых и цифровых систем записи,</p>	Отсутствие навыков, умений, знаний.	<p>Фрагментарные навыки постановки и проведения экспериментальных исследований с использованием оптических систем, аналоговых и цифровых систем записи и обработки сигналов и изображений.</p> <p>Фрагментарные умения применения оптических систем, аналоговых и цифровых систем записи и обработки сигналов и изображений в экспериментальных исследованиях.</p> <p>Фрагментарное знание методов, средств экспериментальных оптических исследований с использованием аналоговых и цифровых</p>	<p>В целом успешные, но не системные навыки постановки и проведения экспериментальных исследований с использованием оптических систем, аналоговых и цифровых систем записи и обработки сигналов и изображений.</p> <p>В целом успешные, но не системные умения применения оптических систем, аналоговых и цифровых систем записи и обработки сигналов и изображений в экспериментальных исследованиях.</p>	<p>В целом успешные, но содержащие отдельные пробелы навыки постановки и проведения экспериментальных исследований с использованием оптических систем, аналоговых и цифровых систем записи и обработки сигналов и изображений.</p> <p>В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы умение применения оптических систем, аналоговых и цифровых систем записи и обработки сигналов и изображений в</p>	<p>Успешные и системные навыки постановки и проведения экспериментальных исследований с использованием оптических систем, аналоговых и цифровых систем записи и обработки сигналов и изображений.</p> <p>Сформированные и системные умения применять оптические системы, аналоговые и цифровые системы записи и обработки сигналов и изображений в экспериментальных</p>



	<p>обработки сигналов и изображений. 3 (ПК-3)-II</p>		<p>систем записи, обработки сигналов и изображений.</p>	<p>В целом успешные, но не системные знания методов и средств экспериментальных оптических исследований с использованием аналоговых и цифровых систем записи, обработки сигналов и изображений.</p>	<p>экспериментальных исследованиях. В целом успешные, но содержащие отдельные пробелы, знания методов и средств экспериментальных оптических исследований с использованием аналоговых и цифровых систем записи, обработки сигналов и изображений.</p>	<p>исследованиях. Сформированные и системные знания методов и средств экспериментальных оптических исследований с использованием аналоговых и цифровых систем записи, обработки сигналов и изображений.</p>
--	--	--	---	---	---	---

**ПРИЛОЖЕНИЕ 2**  
**МАТРИЦА СООТВЕТСТВИЯ КОМПЕТЕНЦИЙ И СОСТАВНЫХ ЧАСТЕЙ ООП**  
*по направлению 03.06.01 «Физика и астрономия», направленность «Оптика»*

Дисциплины	Компетенции									
	Универсальные компетенции					Общепрофессиональные компетенции		Профессиональные компетенции		
	УК-1	УК-2	УК-3	УК-4	УК-5	ОПК-1	ОПК-2	ПК-1	ПК-2	ПК-3
Иностранный язык			+	+						
История и философия науки	+	+	+		+					
Педагогика высшей школы							+			
Современные проблемы оптики	+					+	+	+	+	+
Информационные технологии в научных исследованиях						+	+		+	+
Информационные ресурсы и базы данных						+	+			
Педагогическая практика							+			
Научно-исследовательская практика 1	+	+	+	+	+	+		+	+	+
Научно-исследовательская практика 2	+	+	+	+	+	+		+	+	+
Научно-исследовательская деятельность и подготовка научно-квалификационной работы	+	+	+	+	+	+		+	+	+
Государственная итоговая аттестация	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Русский язык для иностранных аспирантов				+						
Тренинг социально-психологической адаптации для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья					+					

**ПРИЛОЖЕНИЕ 3**  
**УЧЕБНЫЙ ПЛАН ДЛЯ ПРОГРАММЫ АСПИРАНТУРЫ**  
*по направлению 03.06.01 «Физика и астрономия», направленность «Оптика»*

Срок обучения - 4 года

	Наименование элемента образовательной программы	ОБЩАЯ ТРУДОЕМКОСТЬ, Зачетные единицы	Распределение по периодам обучения								Планируемые результаты обучения по элементу образовательной программы
			1-семестр	2-семестр	3-семестр	4-семестр	5-семестр	6-семестр	7-семестр	8-семестр	
<b>Блок 1</b>	<b>Дисциплины</b>	<b>30</b>									
	<b>Базовая часть (Б1.Б)</b>	<b>9</b>									
Б1.Б.1.1	Иностранный язык	6	+	+							УК-3, УК-4
Б1.Б.2.1	История и философия науки	3			+						УК-5, УК-3, УК-2, УК-1
	<b>Вариативная часть (Б1.В)</b>	<b>21</b>									
Б1.В.ОД.1	Педагогика высшей школы	2				+					ОПК-2
Б1.В.ОД.2.1	Современные проблемы оптики	15			+	+	+				УК-1, ОПК-1, ПК-1, ПК-2, ПК-3

Б1.В.ДВ.1	Информационные технологии в научном исследовании.	4		+							ОПК-1, ОПК-2
Б1.В.ДВ.1	Информационные ресурсы и базы данных	4		+							ОПК-1, ОПК-2, ПК-2, ПК-3
<b>Блок 2</b>	<b>Практики Б2</b>	<b>39</b>									
<b>Б2.1</b>	Педагогическая	9				+					ОПК-2
<b>Б2.2</b>	Научно-исследовательская 1	15					+				УК-1, УК-2, УК-3, УК-4, УК-5, ОПК-1, ПК-1, ПК-2, ПК-3
<b>Б2.3</b>	Научно-исследовательская 2	15							+		УК-1, УК-2, УК-3, УК-4, УК-5, ОПК-1, ПК-1, ПК-2, ПК-3
<b>Блок 3</b>	<b>Научные исследования Б3</b>	<b>162</b>									
<b>Б3.1</b>	Научно-исследовательская деятельность и подготовка научно-квалификационной работы	162	+	+	+	+	+	+	+	+	УК-1, УК-2, УК-3, УК-4, УК-5, ОПК-1, ПК-1, ПК-2, ПК-3
<b>Блок 4</b>	<b>Государственная итоговая аттестация Б4</b>	<b>9</b>									
Б4.Б.	Государственная итоговая аттестация	9								+	УК-1, УК-2, УК-3, УК-4, УК-5, ОПК-1, ОПК-2, ПК-1, ПК-2, ПК-3
Всего		<b><u>240</u></b>									

## ПРИЛОЖЕНИЕ 4 КАЛЕНДАРНЫЙ УЧЕБНЫЙ ГРАФИК

Мес	Сентябрь					Октябрь				Ноябрь				Декабрь				Январь				Февраль				Март				Апрель				Май				Июнь				Июль				Август														
	1-7	8-14	15-21	22-28	29-5	6-12	13-19	20-26	27-2	3-9	10-16	17-23	24-30	1-7	8-14	15-21	22-28	29-4	5-11	12-18	19-25	26-1	2-8	9-15	16-22	23-1	2-8	9-15	16-22	23-29	30-5	6-12	13-19	20-26	27-3	4-10	11-17	18-24	25-31	1-7	8-14	15-21	22-28	29-5	6-12	13-19	20-26	27-2	3-9	10-16	17-23	24-31								
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50	51	52								
I																			К	Э	К																										Э	Э	К	К	К	К	К	К	К	К	К	К	К	К
II																			К	Э	К																										Э	Э	К	К	К	К	К	К	К	К	К	К	К	
III										П	П	П	П	П	П	П	П	П	К	Э	К																					Э	Э	К	К	К	К	К	К	К	К	К	К	К						
IV	П	П	П	П	П	П	П	П	П										К	Э	К																					Д	Д	Д	Д	Д	Д	Д	К	К	К	К	К	К	К	К				

К – каникулы    Г – государственная итоговая аттестация

П – практика    Э – экзаменационные сессии

Педагогическая и научно-исследовательская практики аспирантов могут сочетаться с другими учебными занятиями

С – время обучения в вузе-партнере в случае сетевого взаимодействия