МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования
"САНКТ-ПЕТЕРБУРГСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ АЭРОКОСМИЧЕСКОГО ПРИБОРОСТРОЕНИЯ"

Кафедра № 3

УТВЕРЖДАЮ
Руководитель направления

проф.,д.т.н.,проф.
(должность, уч. степень, звание)

А.В. Копыльцов
(инициалы, фамилия)

(подпись)
«24» июня 2021г

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

«Экспериментальные методы оптики»
(Наименование дисциплины)

Код направления подготовки/ специальности	03.03.01
Наименование направления подготовки/ специальности	Прикладные математика и физика
Наименование направленности	Прикладная физика опто- и нанотехнологий
Форма обучения	очная

Санкт-Петербург– 2021

Лист согласования рабочей программы дисциплины

Программу составил (а)

доц.,к.ф.-м.н. 20.05.2021 Ю.А. Новикова
(должность, уч. степень, звание) (подпись, дата) (инициалы, фамилия)

Программа одобрена на заседании кафедры № 3

«26» мая 2021 г, протокол № 9

Заведующий кафедрой № 3

д.т.н.,проф. 31.05.2021 А.В. Копыльцов
(уч. степень, звание) (подпись, дата) (инициалы, фамилия)

Ответственный за ОП ВО 03.03.01(01)

доц.,к.ф.-м.н. 31.05.2021 Ю.А. Новикова
(должность, уч. степень, звание) (подпись, дата) (инициалы, фамилия)

Заместитель директора института ФПТИ по методической работе

доц.,к.т.н.,доц. 31.05.2021 М.С. Смирнова
(должность, уч. степень, звание) (подпись, дата) (инициалы, фамилия)

Аннотация

Дисциплина «Экспериментальные методы оптики» входит в образовательную программу высшего образования – программу бакалавриата по направлению подготовки/ специальности 03.03.01 «Прикладные математика и физика» направленности «Прикладная физика опто- и нанотехнологий». Дисциплина реализуется кафедрой «№3».

Дисциплина нацелена на формирование у выпускника следующих компетенций:

ПК-3 «Способен проводить эксперименты по заданным методикам с обработкой и анализом их результатов, составлять описания выполненных исследований и подготавливать данные для разработки научных обзоров и публикаций»

ПК-4 «Способен подготовить и оформить технико-экономические обоснования для технологий запланированных к производству приборов»

ПК-5 «Способен разработать технические требования к модернизации технологических линий с целью реализации концепции производства и оптимизации технологических процессов с учетом требований систем менеджмента»

ПК-6 «Способен подготовить и согласовать комплекты документации по предлагаемым к внедрению технологическим процессам с ответственными исполнителями смежных подразделений согласно бизнес-процессу систем менеджмента»

ПК-7 «Способен разработать методики и технические руководства для экспериментальной проверки технологических процессов и исследования параметров наноструктурных материалов»

Содержание дисциплины охватывает круг вопросов, связанных с особенностями устройства современных спектральных приборов и оптических методов исследования.

Преподавание дисциплины предусматривает следующие формы организации учебного процесса: *лекции, практические занятия, курсовая работа, самостоятельная работа обучающегося.*

Программой дисциплины предусмотрены следующие виды контроля: текущий контроль успеваемости, промежуточная аттестация в форме экзамена.

Общая трудоемкость освоения дисциплины составляет 4 зачетных единицы, 144 часа.

Язык обучения по дисциплине «русский »

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине

1.1. Цели преподавания дисциплины

- формирование у студентов представлений о принципах работы современных оптических приборов;
- ознакомление студентов с оптическими материалами;
- освоение студентами оптических методов измерений.

1.2. Дисциплина входит в состав части, формируемой участниками образовательных отношений, образовательной программы высшего образования (далее – ОП ВО).

1.3. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения ОП ВО.

В результате изучения дисциплины обучающийся должен обладать следующими компетенциями или их частями. Компетенции и индикаторы их достижения приведены в таблице 1.

Таблица 1 – Перечень компетенций и индикаторов их достижения

Категория (группа) компетенции	Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции
Профессиональные компетенции	ПК-3 Способен проводить эксперименты по заданным методикам с обработкой и анализом их результатов, составлять описания выполненных исследований и подготавливать данные для разработки научных обзоров и публикаций	ПК-3.З.1 знать методы планирования эксперимента; методы сбора и обработки данных при проведении исследований ПК-3.У.1 уметь проводить эксперимент по заданным методикам; использовать компьютерные методы обработки результатов эксперимента ПК-3.В.1 владеть навыками составления научных обзоров
Профессиональные компетенции	ПК-4 Способен подготовить и оформить технико-экономические обоснования для технологий запланированных к производству приборов	ПК-4.З.1 знать способы подготовки и оформления технико-экономических обоснований для технологий запланированных к производству приборов ПК-4.У.1 уметь оформлять технико-экономические обоснования для технологий запланированных к производству приборов ПК-4.В.1 владеть навыками подготовки и оформления технико-экономических обоснований для технологий запланированных к производству приборов
Профессиональные компетенции	ПК-5 Способен разработать технические требования к модернизации технологических	ПК-5.З.1 знать особенности разработки технических требований к модернизации технологических линий с целью реализации концепции производства и оптимизации технологических процессов с учетом требований систем менеджмента

	линий с целью реализации концепции производства и оптимизации технологических процессов с учетом требований систем менеджмента	ПК-5.У.1 уметь разрабатывать технические требования к модернизации технологических линий с учетом требований систем менеджмента ПК-5.В.1 владеть навыками разработки технических требований к модернизации технологических линий
Профессиональные компетенции	ПК-6 Способен подготовить и согласовать комплекты документации по предлагаемым к внедрению технологическим процессам с ответственными исполнителями смежных подразделений согласно бизнес-процессу систем менеджмента	ПК-6.З.1 знать особенности подготовки и согласования комплектов документации по предлагаемым к внедрению технологическим процессам с ответственными исполнителями смежных подразделений согласно бизнес-процессу систем менеджмента ПК-6.У.1 уметь подготавливать и согласовывать комплекты документации с ответственными исполнителями смежных подразделений ПК-6.В.1 владеть навыками подготовки комплектов документации
Профессиональные компетенции	ПК-7 Способен разработать методики и технические руководства для экспериментальной проверки технологических процессов и исследования параметров наноструктурных материалов	ПК-7.З.1 знать принципы разработки методик и технических руководств для экспериментальной проверки технологических процессов и исследования параметров наноструктурных материалов ПК-7.У.1 уметь планировать разработку методик и технических руководств для экспериментальной проверки технологических процессов и исследования параметров наноструктурных материалов ПК-7.В.1 владеть навыками разработки методик и технических руководств для экспериментальной проверки технологических процессов и исследования параметров наноструктурных материалов

2. Место дисциплины в структуре ОП

Дисциплина базируется на знаниях, ранее приобретенных студентами при изучении следующих дисциплин:

- Физика;
- Основы оптики;
- Прикладная оптика.

Знания, полученные при изучении материала данной дисциплины, имеют самостоятельное значение.

3. Объем и трудоемкость дисциплины

Данные об общем объеме дисциплины, трудоемкости отдельных видов учебной работы по дисциплине (и распределение этой трудоемкости по семестрам) представлены в таблице 2.

Таблица 2 – Объем и трудоемкость дисциплины

Вид учебной работы	Всего	Трудоемкость по семестрам
		№8
1	2	3
Общая трудоемкость дисциплины, ЗЕ/ (час)	4/ 144	4/ 144
Из них часов практической подготовки	20	20
Аудиторные занятия, всего час.	30	30
в том числе:		
лекции (Л), (час)	10	10
практические/семинарские занятия (ПЗ), (час)	20	20
лабораторные работы (ЛР), (час)		
курсовой проект (работа) (КП, КР), (час)		
экзамен, (час)	36	36
Самостоятельная работа, всего (час)	78	78
***Вид промежуточной аттестации*:** зачет, дифф. зачет, экзамен (Зачет, Дифф. зач, Экз.**)	Экз.	Экз.

4. Содержание дисциплины

4.1. Распределение трудоемкости дисциплины по разделам и видам занятий.

Разделы, темы дисциплины и их трудоемкость приведены в таблице 3.

Таблица 3 – Разделы, темы дисциплины, их трудоемкость

Разделы, темы дисциплины	Лекции (час)	ПЗ (СЗ)(ча	ЛР(час)	КР (час)	СРС (час)
Семестр 8					
Раздел 1. Общие представления о формировании оптики и спектроскопии	**8**	**8**			**12**
Тема 1.1. Этапы развития экспериментальной оптики.	2	2			4
Тема 1.2. Спектральный диапазон и основные характеристики оптического излучения	4	4			4
Тема 1.3. Атмосфера как оптическая среда	2	2			4
Раздел 2.Спктральные приборы и их характеристики.	**8**	**8**		**10**	**50**
Тема 2.1. Общая характеристика спектральных приборов	2	2		2	4
Тема 2.2. Призменные спектральные приборы.	2	2		2	6
Тема 2.3. Интерференционные спектральные приборы.	2	2		2	20
Тема 2.4.Дифракционные решетки (плоские, вогнутые, голографические)	2	2		2	20
Раздел 3. Методы работы с оптическими приборами и материалами	**4**	**4**		**2**	**16**

Тема 3.1. Методика работы с оптическими деталями и расходными материалами	2	2		2	4
Тема 3.2.Фильтры оптического диапазона	2	2			12
Итого в семестре:	20	20		10	78
Итого:	20	20	0	10	78

Практическая подготовка заключается в непосредственном выполнении обучающимися определенных трудовых функций, связанных с будущей профессиональной деятельностью.

4.2. Содержание разделов и тем лекционных занятий.

Содержание разделов и тем лекционных занятий приведено в таблице 4.

Таблица 4 – Содержание разделов и тем лекционного цикла

Номер раздела	Название и содержание разделов и тем лекционных занятий
1	**Раздел 1. Общие представления о формировании оптики и спектроскопии** Лекция 1. Оптика и спектроскопия – этапы формирования. Лекция 2. Спектральный диапазон и основные характеристики оптического излучения Лекция 3.Спектральный диапазон прозрачности атмосферы, «атмосферные окна» Лекция 4.Атмосферные явления и их влияние на качество оптических измерений
2	**Спектральные приборы и их характеристики** Лекция 5. Классы спектральных приборов, основные характеристики Лекция. 6. Оптические схемы и характеристики призменных спектральных приборов Лекция 7. Интерференционные спектральные приборы, угловая и линейная дисперсия. Разрешающая способность Лекция 8.Интерферометр Фабри-Перо в спектральных приборах, сканирование спектров Лекция 9. Методика изготовления дифракционных решеток. Спектральные приборы с плоскими дифракционными решетками Лекция 10. Вогнутые и голографические дифракционные решетки, их реализация в спектральных приборах
3	**Методы работы с оптическими приборами и материалами** Лекция 11. Методика работы с оптическими деталями и расходными материалами Лекция 12. Физико-химические свойства оптических материалов Лекция 13. Изготовление, назначение и характеристики фильтров оптического диапазона Лекция 14. Светофильтры на основе явлений поглощения, преломления, отражения, дисперсии Лекция 15. Светофильтры на основе явлений интерференции

4.3. Практические (семинарские) занятия

Темы практических занятий и их трудоемкость приведены в таблице 5.

Таблица 5 – Практические занятия и их трудоемкость

№ п/п	Темы практических занятий	Формы практических занятий	Трудоемкость, (час)	Из них практической подготовки, (час)	№ раздела дисциплины
Семестр 8					
	Спектральный диапазон и основные характеристики оптического излучения	решение задач	4	0.5	1
	Спектральный диапазон прозрачности атмосферы	решение задач	2	0.5	1
	Оптические схемы и характеристики призменных спектральных приборов	решение задач	4	0.5	2
	Интерференционные схемы, их изменение, расчет характеристик	решение задач	4	0.5	2
	Дифракционные схемы, расчет параметров оптических систем	решение задач	4	0.5	2
	Светофильтры на основе оптических явлений	решение задач	2	0.5	3
Всего			20		

4.4. Лабораторные занятия

Темы лабораторных занятий и их трудоемкость приведены в таблице 6.

Таблица 6 – Лабораторные занятия и их трудоемкость

№ п/п	Наименование лабораторных работ	Трудоемкость, (час)	Из них практической подготовки, (час)	№ раздела дисциплины
Учебным планом не предусмотрено				
Всего				

4.5. Курсовое проектирование/ выполнение курсовой работы

Учебным планом не предусмотрено

4.6. Самостоятельная работа обучающихся

Виды самостоятельной работы и ее трудоемкость приведены в таблице 7.

Таблица 7 – Виды самостоятельной работы и ее трудоемкость

Вид самостоятельной работы	Всего, час	Семестр 8, час
1	2	3
Изучение теоретического материала дисциплины (ТО)	50	50
Курсовое проектирование (КП, КР)		
Расчетно-графические задания (РГЗ)		
Выполнение реферата (Р)	10	10
Подготовка к текущему контролю успеваемости (ТКУ)	10	10
Домашнее задание (ДЗ)		
Контрольные работы заочников (КРЗ)		
Подготовка к промежуточной аттестации (ПА)	8	8
Всего:	78	78

5. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю)

Учебно-методические материалы для самостоятельной работы обучающихся указаны в п.п. 7-11.

6. Перечень печатных и электронных учебных изданий

Перечень печатных и электронных учебных изданий приведен в таблице 8.

Таблица 8– Перечень печатных и электронных учебных изданий

Шифр	Библиографическая ссылка / URL адрес	Количество экземпляров в библиотеке (кроме электронных экземпляров)
ЭБС Лань	Игнатов, А.Н. Оптоэлектроника и нанофотоника : учебное пособие // А.Н. Игнатов. [Электронный ресурс] — Электрон. дан. — 3-е изд., стер. — СПб.: Издательство “Лань”, 2019. — 596 с. — Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/119822	ЭБС Лань
ЭБС Лань	Давыдов, В.Н. Физические основы оптоэлектроники : учебное пособие // В.Н. Давыдов. [Электронный ресурс] — Электрон. дан. — М.: ТУСУР, 2016. — 139 с. — Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/110271	ЭБС Лань

7. Перечень электронных образовательных ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

Перечень электронных образовательных ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины приведен в таблице 9.

Таблица 9 – Перечень электронных образовательных ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

URL адрес	Наименование
https://e.lanbook.com	Лань : электронно-библиотечная система

8. Перечень информационных технологий

8.1. Перечень программного обеспечения, используемого при осуществлении образовательного процесса по дисциплине.

Перечень используемого программного обеспечения представлен в таблице 10.

Таблица 10– Перечень программного обеспечения

№ п/п	Наименование
	Программное обеспечение (с указанием номера лицензии): Microsoft Windows, MS Visio, MS Project - № 5024789156 от 12.18.2017 Номер подписки Microsoft Imagine Premium: 1203679029Microsoft Office - № 809-3 от 04.07.17 . Номер лицензии Microsoft Office: 68710015AutoCAD R20.1.49.0.0 (лицензия: сетевая 563-59077482)Microsoft Visual Studio 2017 Community 15.0.26730.15 (лицензия: GPL)Dev-C++ 5 (лицензия: GPL)PascalABC.NET 3.3.0.1542 (лицензия: LGPL v3)Scilab 6.0.2 (лицензия: GPL)Umbrello UML Modeller 2.29.0

8.2. Перечень информационно-справочных систем,используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине

Перечень используемых информационно-справочных систем представлен в таблице 11.

Таблица 11– Перечень информационно-справочных систем

№ п/п	Наименование
	Не предусмотрено

9. Материально-техническая база

Состав материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине, представлен в таблице12.

Таблица 12 – Состав материально-технической базы

№ п/п	Наименование составной части материально-технической базы	Номер аудитории (при необходимости)
1	Учебная аудитория для занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации. Оснащение: Специализированная мебель; технические средства обучения, служащие для представления учебной информации большой аудитории; набор демонстрационного оборудования	196135, г. Санкт-Петербург, ул. Гастелло, д. 15, аудитория №31-02
2	Учебная аудитория для практических занятий, занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации. Оснащение: Специализированная мебель; лабораторное оборудование: ПЭВМ - 19 шт., объединенных в локальную вычислительную сеть с выходом в вычислительную сеть ГУАП и Интернет. (лицензия: GPL)Oracle VM Virtual Box 5.1.28.17968	196135, г. Санкт-Петербург, ул. Гастелло, д. 15, аудитория №22-08

	(лицензия: GPL v2)	

10. Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации

10.1. Состав оценочных средствдля проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине приведен в таблице 13.

Таблица 13 – Состав оценочных средств для проведения промежуточной аттестации

Вид промежуточной аттестации	Перечень оценочных средств
Экзамен	Список вопросов к экзамену; Экзаменационные билеты; Задачи; Тесты.

10.2. В качестве критериев оценки уровня сформированности (освоения) компетенций обучающимися применяется 5-балльная шкала оценки сформированности компетенций, которая приведена в таблице 14. В течение семестра может использоваться 100-балльная шкала модульно-рейтинговой системы Университета, правила использования которой, установлены соответствующим локальным нормативным актом ГУАП.

Таблица 14 –Критерии оценки уровня сформированности компетенций

Оценка компетенции 5-балльная шкала	Характеристика сформированных компетенций
«отлично» «зачтено»	– обучающийся глубоко и всесторонне усвоил программный материал; – уверенно, логично, последовательно и грамотно его излагает; – опираясь на знания основной и дополнительной литературы, тесно привязывает усвоенные научные положения с практической деятельностью направления; – умело обосновывает и аргументирует выдвигаемые им идеи; – делает выводы и обобщения; – свободно владеет системой специализированных понятий.
«хорошо» «зачтено»	– обучающийся твердо усвоил программный материал, грамотно и по существу излагает его, опираясь на знания основной литературы; – не допускает существенных неточностей; – увязывает усвоенные знания с практической деятельностью направления; – аргументирует научные положения; – делает выводы и обобщения; – владеет системой специализированных понятий.
«удовлетворительно» «зачтено»	– обучающийся усвоил только основной программный материал, по существу излагает его, опираясь на знания только основной литературы; – допускает несущественные ошибки и неточности; – испытывает затруднения в практическом применении знаний направления; – слабо аргументирует научные положения; – затрудняется в формулировании выводов и обобщений; – частично владеет системой специализированных понятий.
«неудовлетворительно» «не зачтено»	– обучающийся не усвоил значительной части программного материала; – допускает существенные ошибки и неточности при рассмотрении проблем в конкретном направлении; – испытывает трудности в практическом применении знаний;

Оценка компетенции 5-балльная шкала	Характеристика сформированных компетенций
	– не может аргументировать научные положения; – не формулирует выводов и обобщений.

10.3. Типовые контрольные задания или иные материалы.

Вопросы (задачи) для экзамена представлены в таблице 15.

Таблица 15 – Вопросы (задачи) для экзамена

№ п/п	Перечень вопросов (задач) для экзамена	Код индикатора
1	Спектральный диапазон и основные характеристики оптического излучения	ПК-3.З.1
2	Причины замедления освоения оптического диапазона	ПК-3.У.1
3	Спектральный диапазон прозрачности атмосферы	ПК-3.В.1
4	Естественная ширина спектральных линий	ПК-4.З.1
5	Доплеровское уширение линий	ПК-4.У.1
6	Спектральная чувствительность тепловых приемников излучения	ПК-4.В.1
7	Спектральная чувствительность фотоэмульсий	ПК-5.З.1
8	Приемники для регистрации слабых изображений	ПК-5.У.1
9	Методика работы с оптическими деталями и материалами	ПК-5.В.1
10	Рабочая область спектра дисперсионных светофильтров	ПК-6.З.1
11	Контрастность дисперсионного светофильтра и его расположение в экспериментальной установке	ПК-6.У.1
12	Спектральная область применения интерференционных светофильтров	ПК-6.В.1
13	Проблемы изготовления интерференционных светофильтров	ПК-7.З.1
14	Основные характеристики интерферометра Фабри-Перо	ПК-7.У.1
15	Преимущества и недостатки интерферометра Фабри-Перо по сравнению с призменными и дифракционными приборами	ПК-7.В.1
16	Метод изготовления реплик дифракционных решеток и их свойства	ПК-5.З.1
17	Разрешающая способность оптических приборов	ПК-5.З.1
18	Различия между спектрометром и спектрофотометром	ПК-5.З.1
19	Методы освещения входной щели спектрального прибора	ПК-6.З.1
20	Определение нормальной и спектральной ширины щели	ПК-6.У.1
21	Выделение слабой спектральной линии на фоне сплошного спектра	ПК-6.У.1
22	Плоские монохроматические волны и возможность их экспериментального осуществления	ПК-3.З.1
23	Энергия, переносимая электромагнитной волной	ПК-3.З.1
24	Излучение электромагнитного вибратора	ПК-3.У.1
25	Спектральное разложение	ПК-3.В.1
26	Нормальное падение электромагнитной волны на границу раздела двух диэлектриков	ПК-5.З.1
27	Законы отражения и преломления электромагнитных волн	ПК-7.В.1

28	Световое давление	ПК-5.В.1
29	Распространение электромагнитной волны в анизотропной среде	ПК-3.В.1
30	Построение Гюйгенса	ПК-6.В.1
31	Исходные данные и задачи электронной теории дисперсии	ПК-4.В.1
32	Уравнение дисперсии и его решение	ПК-7.В.1
33	Представление о нелинейной оптике	ПК-3.В.1
34	Эффект Вавилова-Черенкова	ПК-5.З.1
35	Интерференция поляризованных лучей	ПК-7.В.1
36	Основные положения геометрической оптики	ПК-4.В.1
37	Экспериментальные основания спектральной теории относительности	ПК-3.З.1
38	Постулаты Эйнштейна и их следствия	ПК-6.В.1
39	Эффект Доплера и его приложения в науке и технике	ПК-6.В.1
40	Законы излучения черного тела и их применение	ПК-5.В.1
41	Фотоэффект и его использование в оптических исследованиях	ПК-7.У.1

Вопросы (задачи) для зачета / дифф. зачета представлены в таблице 16.

Таблица 16 – Вопросы (задачи) для зачета / дифф. зачета

№ п/п	Перечень вопросов (задач) для зачета / дифф. зачета	Код индикатора
	Учебным планом не предусмотрено	

Перечень тем для курсового проектирования/выполнения курсовой работы представлены в таблице 17.

Таблица 17 – Перечень тем для курсового проектирования/выполнения курсовой работы

№ п/п	Примерный перечень тем для курсового проектирования/выполнения курсовой работы
	Учебным планом не предусмотрено

Вопросы для проведения промежуточной аттестации в виде тестирования представлены в таблице 18.

Таблица 18 – Примерный перечень вопросов для тестов

№ п/п	Примерный перечень вопросов для тестов	Код индикатора
1	Оптические явления в атмосфере Земли	ПК-3.З.1
2	Оптическая пирометрия	ПК-3.З.1
3	Физические основы голографической и фотографической записи изображения	ПК-4.З.1
4	Голография и ее технические приложения	ПК-4.З.1
5	Поляризационные призмы, поляроиды и их применение	ПК-4.З.1
6	Оптически активные вещества. Теория Френеля	ПК-5.З.1
7	Дефекты оптических систем и способы их устранения	ПК-6.З.1
8	Селективный характер поглощения оптического диапазона	ПК-6.З.1
9	Закономерности рассеяния оптического диапазона	ПК-6.З.1
10	Электрооптические явления	ПК-7.З.1
11	Магнитооптические явления	ПК-7.З.1
12	Оптическая анизотропия кристаллов	ПК-7.З.1
13	Способы поляризации и деполяризации света	ПК-7.З.1

Перечень тем контрольных работ по дисциплине обучающихся заочной формы обучения, представлены в таблице 19.

Таблица 19 – Перечень контрольных работ

№ п/п	Перечень контрольных работ
	Не предусмотрено

10.4. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания индикаторов, характеризующих этапы формирования компетенций, содержатся в локальных нормативных актах ГУАП, регламентирующих порядок и процедуру проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся ГУАП.

11. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

(Ниже приводятся рекомендации по составлению данного раздела)

11.1. Методические указания для обучающихся по освоению лекционного материала *(если предусмотрено учебным планом по данной дисциплине).*

Основное назначение лекционного материала – логически стройное, системное, глубокое и ясное изложение учебного материала. Назначение современной лекции в рамках дисциплины не в том, чтобы получить всю информацию по теме, а в освоении фундаментальных проблем дисциплины, методов научного познания, новейших достижений научной мысли. В учебном процессе лекция выполняет методологическую, организационную и информационную функции. Лекция раскрывает понятийный аппарат конкретной области знания, её проблемы, дает цельное представление о дисциплине, показывает взаимосвязь с другими дисциплинами.

Планируемые результаты при освоении обучающимися лекционного материала:

– получение современных, целостных, взаимосвязанных знаний, уровень которых определяется целевой установкой к каждой конкретной теме;

– получение опыта творческой работы совместно с преподавателем;

– развитие профессионально-деловых качеств, любви к предмету и самостоятельного творческого мышления.

– появление необходимого интереса, необходимого для самостоятельной работы;

– получение знаний о современном уровне развития науки и техники и о прогнозе их развития на ближайшие годы;

– научиться методически обрабатывать материал (выделять главные мысли и положения, приходить к конкретным выводам, повторять их в различных формулировках);

– получение точного понимания всех необходимых терминов и понятий.

Лекционный материал может сопровождаться демонстрацией слайдов и использованием раздаточного материала при проведении коротких дискуссий об особенностях применения отдельных тематик по дисциплине.

Структура предоставления лекционного материала:

В структуре каждой лекции выделяется три части: введение, основное содержание и заключение. Во введении устанавливается связь темы с пройденным материалом, определяются цели, задачи лекции, формулируется план лекции. Список информационных источников можно предложить во введении, а можно представить в конце лекции. На введение отводится 5–8 минут. В основном содержании отражаются ключевые идеи, теория вопроса. По возможности излагаются различные точки зрения. Представляются оценочные суждения лектора. Формулируются выводы после каждой логической части. В третьей части лекции – заключении – делаются обобщения и выводы в целом по теме. Идет презентация будущего лекционного материала. Преподаватель определяет направления самостоятельной работы студентов.

11.2. Методические указания для обучающихся по участию в семинарах *(если предусмотрено учебным планом по данной дисциплине)*

Учебным планом не предусмотрено

11.3. Методические указания для обучающихся по прохождению практических занятий *(если предусмотрено учебным планом по данной дисциплине)*

Практическое занятие является одной из основных форм организации учебного процесса, заключающаяся в выполнении обучающимися под руководством преподавателя комплекса учебных заданий с целью усвоения научно-теоретических основ учебной дисциплины, приобретения умений и навыков, опыта творческой деятельности.

Целью практического занятия для обучающегося является привитие обучающимся умений и навыков практической деятельности по изучаемой дисциплине.

Планируемые результаты при освоении обучающимся практических занятий:

– закрепление, углубление, расширение и детализация знаний при решении конкретных задач;

– развитие познавательных способностей, самостоятельности мышления, творческой активности;

– овладение новыми методами и методиками изучения конкретной учебной дисциплины;

– выработка способности логического осмысления полученных знаний для выполнения заданий;

– обеспечение рационального сочетания коллективной и индивидуальной форм обучения.

Требования к проведению практических занятий

Практические занятия по дисциплине состоят из трех структурных единиц:

- вводная часть,
- основная часть,
- заключительная часть.

Вводная часть обеспечивает подготовку студентов к выполнению заданий работы. В ее состав входят:

- формулировка темы, цели и задач занятия, обоснование его значимости в профессиональной подготовке студентов;
- рассмотрение связей данной темы с другими темами курса;
- изложение теоретических основ работы;
- характеристика состава и особенностей заданий работы и объяснение подходов (методов, способов, приемов) к их выполнению;
- характеристика требований к результату работы;
- вводный инструктаж по технике безопасности при эксплуатации технических средств;
- проверка готовности студентов к выполнению заданий работы;
- пробное выполнение заданий под руководством преподавателя.

Основная часть предполагает самостоятельное выполнение заданий студентами. Может сопровождаться:

- дополнительными разъяснениями по ходу работы;
- текущим контролем и оценкой результатов работы;
- ответами на вопросы студентов.

Заключительная часть содержит:

- подведение общих итогов (позитивных, негативных) занятия;
- оценку результатов работы отдельных студентов;
- ответы на вопросы студентов;
- выдачу рекомендаций по улучшению показателей работы и устранению пробелов в системе знаний и умений студентов;
- сбор отчетов студентов по выполненной работе для проверки преподавателем;
- изложение сведений о подготовке к выполнению следующей работы, в частности, о подлежащей изучению учебной литературе.

11.4. Методические указания для обучающихся по выполнению лабораторных работ *(если предусмотрено учебным планом по данной дисциплине)*

Учебным планом не предусмотрено

11.5. Методические указания для обучающихся по прохождению курсового проектирования/выполнения курсовой работы *(если предусмотрено учебным планом по данной дисциплине)*

Учебным планом не предусмотрено

11.6. Методические указания для обучающихся по прохождению самостоятельной работы

В ходе выполнения самостоятельной работы, обучающийся выполняет работу по заданию и при методическом руководстве преподавателя, но без его непосредственного участия.

Для обучающихся по заочной форме обучения, самостоятельная работа может включать в себя контрольную работу.

В процессе выполнения самостоятельной работы, у обучающегося формируется целесообразное планирование рабочего времени, которое позволяет им развивать умения и навыки в усвоении и систематизации приобретаемых знаний, обеспечивает высокий

уровень успеваемости в период обучения, помогает получить навыки повышения профессионального уровня.

Методическими материалами, направляющими самостоятельную работу обучающихсяявляются:

– учебно-методический материал по дисциплине;

– методические указания по выполнению контрольных работ (для обучающихся по заочной форме обучения).

11.7. Методические указания для обучающихся по прохождению текущего контроля успеваемости.

Текущий контроль успеваемости предусматривает контроль качества знаний обучающихся, осуществляемого в течение семестра с целью оценивания хода освоения дисциплины.

Основными методами текущего контроля успеваемости являются:

- устный опрос по отдельным темам, разделам дисциплин (модулей);

- проверка выполнения письменных домашних и лабораторных заданий, практических и расчетно-графических работ;

- тестирование, контроль самостоятельной работы (в письменной или устной форме);

- проверка типовых расчетов, рефератов.

Требования к текущему контролю успеваемости:

- преподаватель информирует обучающихся о применяемой системе текущего контроля успеваемости на первом занятии.

- текущий контроль успеваемости по дисциплине проводится не менее двух раз в семестр.

При проведении промежуточной аттестации будут учитываться:

- посещаемость занятия студентами;

- подготовленность студентов к занятию;

- наличие в необходимом количестве защищенных отсчетов по лабораторным и практическим работам;

- наличие реферата и отчетов по домашним заданиям, выполненным в ходе самостоятельной работы*;*

- число баллов, набранных обучающимся по дисциплине на момент реализации текущего контроля успеваемости.

11.8. Методические указания для обучающихся по прохождению промежуточной аттестации.

Промежуточная аттестация обучающихся предусматривает оценивание промежуточных и окончательных результатов обучения по дисциплине. Она включает в себя:

– экзамен – форма оценки знаний, полученных обучающимся в процессе изучения всей дисциплины или ее части, навыков самостоятельной работы, способности применять их для решения практических задач. Экзамен, как правило, проводится в период экзаменационной сессии и завершается аттестационной оценкой «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно».

– зачет – это форма оценки знаний, полученных обучающимся в ходе изучения учебной дисциплины в целом или промежуточная (по окончании семестра) оценка знаний обучающимся по отдельным разделам дисциплины с аттестационной оценкой «зачтено» или «не зачтено».

– дифференцированный зачет – это форма оценки знаний, полученных обучающимся при изучении дисциплины, при выполнении курсовых проектов, курсовых

работ, научно-исследовательских работ и прохождении практик с аттестационной оценкой «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно».

Учебным планом по дисциплине предусматривает окончательный контроль по дисциплине в форме экзамена.

Допуск к сдаче экзамена обучающийся получает при условии:

- наличия в необходимом количестве защищенных отсчетов по лабораторным и практическим работам;

- наличия реферата, выполненного в ходе самостоятельной работы. Экзаменационная оценка выставляется с учетом итогового количества баллов, набранных в ходе текущего контроля по дисциплине, а также результата аттестации письменных и устных ответов на два вопроса из перечня вопросов к экзамену по дисциплине.

Лист внесения изменений в рабочую программу дисциплины

Дата внесения изменений и дополнений. Подпись внесшего изменения	Содержание изменений и дополнений	Дата и № протокола заседания кафедры	Подпись зав. кафедрой