|  |
| --- |
|  |
| МИНОБРНАУКИ РОССИИ |
| Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования **«МИРЭА – Российский технологический университет»**  **РТУ МИРЭА** |

|  |  |
| --- | --- |
| **ПРИНЯТО**  решением Ученого совета Физико – технологического института  от «\_\_\_\_» \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ 20\_\_\_\_ г.  протокол №\_\_\_\_\_\_\_\_ | **УТВЕРЖДАЮ**  Директор Физико – технологического института Кузнецов В.В.  «\_\_\_\_» \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ 20\_\_\_\_ г. |

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Б1.В.ОД.11 "Лазерные приборы экологического и кризисного мониторинга"** | | | | | |
|  | | | | | |
| Направление подготовки | | | | **12.03.05 «Лазерная техника и лазерные технологии»** | |
|  | | | |  | |
| Профиль | | | | **Лазерные оптико-электронные приборы и системы** | |
|  | | | |  | |
| Институт | | **Физико – технологический институт (ФТИ)** | | | |
|  | |  | | | |
| Форма обучения | | | | | **Очная** |
|  | | | | |  |
| Программа подготовки | | | **академический бакалавриат** | | |
| Кафедра | **Оптико-электронных приборов и систем** | | | | |
|  |  | | | | |

Москва 2018

|  |  |
| --- | --- |
| Рабочая программа дисциплины (модуля) разработана | **к.т.н., доц. Андрущак Е.А.** |
|  |  |

|  |  |
| --- | --- |
| Рабочая программа дисциплины (модуля) рассмотрена и принята | |
| на заседании кафедры | **Оптико-электронных приборов и систем** |
|  |  |

Протокол заседания кафедры от 27 июня 2018 г. №11 п.п.4

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Заведующий кафедрой | **к.т.н, доц. Кузнецов В.В.** | |
|  |  |  |

**СОГЛАСОВАНО:**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Протокол заседания (Учебно-)методического совета Физико – технологического института от 28 августа 2018 г. № 1 | | |
| Председатель (Учебно-)методического совета института |  |  |
|  |  |  |

**1. Цель освоения дисциплины.**

Дисциплина "Лазерные приборы экологического и кризисного мониторинга" имеет своей целью способствовать формированию у обучающихся общекультурной (ОК-7), общепрофессиональных (ОПК-2, ОПК-4, ОПК-5, ОПК-6, ОПК-8, ОПК-10) и профессиональной (ПК-3) компетенций в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки бакалавров 12.03.05 "Оптотехника" с учетом специфики профиля подготовки - "Оптико - электронные приборы и системы".

**2. Место дисциплины в структуре основной профессиональной образовательной программы.**

Дисциплина "Лазерные приборы экологического и кризисного мониторинга" является обязательной дисциплиной вариативной части Блока 1 (Дисциплины) учебного плана направления подготовки бакалавров 12.03.05 "Оптотехника" профиля подготовки "Оптико - электронные приборы и системы". Общая трудоемкость дисциплины составляет 2 зачетные единицы (72 акад. час.).

Для освоения дисциплины "Лазерные приборы экологического и кризисного мониторинга" обучающиеся должны обладать знаниями, умениями и навыками, полученными в результате формирования и развития компетенций в следующих дисциплинах и практиках:

ОК-7 (Способность к самоорганизации и самообразованию):

- Физическая культура и спорт (1 семестр);

- Физические основы лазерной техники (4 семестр);

- Математический анализ (1, 2, 3, 4 семестр);

- Линейная алгебра и аналитическая геометрия (1, 2 семестр);

- Информатика (1 семестр);

- Информационные технологии (2 семестр);

- Начертательная геометрия, инженерная и компьютерная графика (1 семестр);

- Геометрическая и физическая оптика (4, 5 семестр);

- Прикладная оптика (5, 6 семестр);

- Системы управления и контроля в электронной и электронно-оптической технике (3 семестр);

- Методы математической физики (3, 4 семестр);

- Теория вероятности и математическая статистика (4 семестр);

- Дискретная математика (3 семестр);

- Квантовая и оптическая электроника (5 семестр);

- Оптика лазеров (6 семестр);

- Материалы квантовой и оптической электроники (6 семестр);

ОПК-2 (Способность осуществлять поиск, хранение, обработку и анализ информации из различных источников и баз данных, представлять ее в требуемом формате с использованием информационных, компьютерных и сетевых технологий):

- Информатика (1 семестр);

- Информационные технологии (2 семестр);

- Геометрическая и физическая оптика (4, 5 семестр);

- Прикладная оптика (5, 6 семестр);

- Системы управления и контроля в электронной и электронно-оптической технике (3 семестр);

- Электроника (4, 5 семестр);

- Квантовая и оптическая электроника (5 семестр);

- Оптика лазеров (6 семестр);

- Материалы квантовой и оптической электроники (6 семестр);

- Источники и приемники оптического излучения (5, 6 семестр);

- Твердотельная оптоэлектроника (5, 6 семестр);

ОПК-4 (Способность учитывать современные тенденции развития техники и технологий в своей профессиональной деятельности):

- Химия (1, 2 семестр);

- Промышленные применения лазеров (4 семестр);

- Введение в профессиональную деятельность (1 семестр);

- Промышленный дизайн лазерных установок (6 семестр);

- Материалы квантовой и оптической электроники (6 семестр);

- Источники и приемники оптического излучения (5, 6 семестр);

- Твердотельная оптоэлектроника (5, 6 семестр);

- Практика по получению первичных профессиональных умений и навыков, в том числе первичных умений и навыков научно-исследовательской деятельности (2 семестр);

ОПК-5 (Способность обрабатывать и представлять данные экспериментальных исследований):

- Физика (1, 2, 3 семестр);

- Химия (1, 2 семестр);

- Информатика (1 семестр);

- Информационные технологии (2 семестр);

- Метрология, стандартизация и сертификация (2 семестр);

- Прикладная оптика (5, 6 семестр);

- Оптические измерения (6 семестр);

- Практика по получению первичных профессиональных умений и навыков, в том числе первичных умений и навыков научно-исследовательской деятельности (2 семестр);

ОПК-6 (Способность собирать, обрабатывать, анализировать и систематизировать научно-техническую информацию по тематике исследования):

- Информатика (1 семестр);

- Информационные технологии (2 семестр);

- Геометрическая и физическая оптика (4, 5 семестр);

- Прикладная оптика (5, 6 семестр);

- Оптические измерения (6 семестр);

- Промышленные применения лазеров (4 семестр);

- Введение в профессиональную деятельность (1 семестр);

- Электротехника (3 семестр);

- Электроника (4, 5 семестр);

- Квантовая и оптическая электроника (5 семестр);

- Лазерные оптико-электронные системы (6 семестр);

- Практика по получению первичных профессиональных умений и навыков, в том числе первичных умений и навыков научно-исследовательской деятельности (2 семестр);

ОПК-8 (Способность использовать нормативные документы в своей деятельности):

- Начертательная геометрия, инженерная и компьютерная графика (1 семестр);

- Метрология, стандартизация и сертификация (2 семестр);

- Безопасность жизнедеятельности (5 семестр);

- Гражданская оборона (6 семестр);

ОПК-10 (Готовность пользоваться основными методами защиты производственного персонала и населения от возможных последствий аварий, катастроф, стихийных бедствий):

- Безопасность жизнедеятельности (5 семестр);

- Гражданская оборона (6 семестр);

ПК-3 (Способностью к проведению измерений и исследования различных объектов по заданной методике):

- Оптические измерения (6 семестр);

- Электротехника (3 семестр);

- Электроника (4, 5 семестр);

- Квантовая и оптическая электроника (5 семестр);

- Микроволновая техника (5 семестр);

- Практика по получению первичных профессиональных умений и навыков, в том числе первичных умений и навыков научно-исследовательской деятельности (2 семестр);

Освоение дисциплины "Лазерные приборы экологического и кризисного мониторинга" является необходимым для изучения последующих дисциплин в рамках дальнейшего формирования и развития следующих компетенций:

ОК-7 (Способность к самоорганизации и самообразованию):

- Выпускная квалификационная работа (8 семестр);

ОПК-2 (Способность осуществлять поиск, хранение, обработку и анализ информации из различных источников и баз данных, представлять ее в требуемом формате с использованием информационных, компьютерных и сетевых технологий):

- Технология проектной деятельности на предприятии (8 семестр);

- Организация научных исследований (8 семестр);

- Практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности (8 семестр);

- Преддипломная практика (8 семестр);

- Выпускная квалификационная работа (8 семестр);

ОПК-4 (Способность учитывать современные тенденции развития техники и технологий в своей профессиональной деятельности):

- Лазеры и лазерные технологии (8 семестр);

- Сборка ,юстировка и контроль лазерных приборов (8 семестр);

- Организация и технология испытаний (8 семестр);

- Оптическая голография (8 семестр);

- Когерентно-оптические приборы и системы (8 семестр);

- Технология проектной деятельности на предприятии (8 семестр);

- Организация научных исследований (8 семестр);

- Практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности (8 семестр);

- Преддипломная практика (8 семестр);

- Выпускная квалификационная работа (8 семестр);

ОПК-5 (Способность обрабатывать и представлять данные экспериментальных исследований):

- Технология проектной деятельности на предприятии (8 семестр);

- Организация научных исследований (8 семестр);

- Государственный экзамен (8 семестр);

- Практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности (8 семестр);

- Преддипломная практика (8 семестр);

- Выпускная квалификационная работа (8 семестр);

ОПК-6 (Способность собирать, обрабатывать, анализировать и систематизировать научно-техническую информацию по тематике исследования):

- Сборка ,юстировка и контроль лазерных приборов (8 семестр);

- Организация и технология испытаний (8 семестр);

- Оптическая голография (8 семестр);

- Когерентно-оптические приборы и системы (8 семестр);

- Технология проектной деятельности на предприятии (8 семестр);

- Организация научных исследований (8 семестр);

- Государственный экзамен (8 семестр);

- Практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности (8 семестр);

- Преддипломная практика (8 семестр);

- Выпускная квалификационная работа (8 семестр);

ОПК-8 (Способность использовать нормативные документы в своей деятельности):

- Технология проектной деятельности на предприятии (8 семестр);

- Организация научных исследований (8 семестр);

- Государственный экзамен (8 семестр);

- Практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности (8 семестр);

- Преддипломная практика (8 семестр);

- Выпускная квалификационная работа (8 семестр);

ОПК-10 (Готовность пользоваться основными методами защиты производственного персонала и населения от возможных последствий аварий, катастроф, стихийных бедствий):

- Выпускная квалификационная работа (8 семестр);

ПК-3 (Способностью к проведению измерений и исследования различных объектов по заданной методике):

- Лазеры и лазерные технологии (8 семестр);

- Сборка ,юстировка и контроль лазерных приборов (8 семестр);

- Организация и технология испытаний (8 семестр);

- Оптическая голография (8 семестр);

- Когерентно-оптические приборы и системы (8 семестр);

- Технология проектной деятельности на предприятии (8 семестр);

- Организация научных исследований (8 семестр);

- Государственный экзамен (8 семестр);

- Практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности (8 семестр);

- Преддипломная практика (8 семестр);

- Выпускная квалификационная работа (8 семестр);

**3. Планируемые результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с планируемыми результатами освоения программы бакалавриата (компетенциями выпускников)**

|  |  |
| --- | --- |
| **Формируемые компетенции (код и название компетенции, уровень освоения - при наличии в карте компетенции)** | **Планируемые результаты обучения по дисциплине(модулю), характеризующие этапы формирования компетенций** |
| ОК-7 (Способность к самоорганизации и самообразованию) | Знать способы самостоятельного получения знаний |
| Уметь находить информацию для самостоятельного изучения предмета |
| Владеть методиками самообучения |
| ОПК-2 (Способность осуществлять поиск, хранение, обработку и анализ информации из различных источников и баз данных, представлять ее в требуемом формате с использованием информационных, компьютерных и сетевых технологий) | Знать методы поиска, хранения и обработки информации |
| Уметь пользоваться различными базами данных |
| Владеть современными информационными технологиями |
| ОПК-4 (Способность учитывать современные тенденции развития техники и технологий в своей профессиональной деятельности) | Знать основные тенденции и последние достижения в оптотехнике |
| Уметь пользоваться новейшей информацией при решении технических задач |
| Владеть научно-технической информацией о современных тенденциях развития оптотехники |
| ОПК-5 (Способность обрабатывать и представлять данные экспериментальных исследований) | Знать методики проведения экспериментальных исследований |
| Уметь обрабатывать и анализировать полученные результаты |
| Владеть способами обработки , анализа, хранения и представления данных экспериментальных исследований |
| ОПК-6 (Способность собирать, обрабатывать, анализировать и систематизировать научно-техническую информацию по тематике исследования) | Знать методы получения, анализа, обработки и систематизации научно-технической информации |
| Уметь ориентироваться в информационном потоке |
| Владеть способностью собирать, обрабатывать, анализировать и систематизировать научно-техническую информацию по теме исследований |
| ОПК-8 (Способность использовать нормативные документы в своей деятельности) | Знать нормативные документы, относящиеся к направлению оптотехника |
| Уметь использовать нормативные документы при проектировании и конструировании оэп |
| Владеть полным объемом знаний соответствующей нормативной документации |
| ОПК-10 (Готовность пользоваться основными методами защиты производственного персонала и населения от возможных последствий аварий, катастроф, стихийных бедствий) | Знать методы защиты населения от катастроф и стихийных бедствий |
| Уметь оказывать первую помощь в катастрофах и несчастных случаях |
| Владеть навыками оказания первой помощи пострадавшим при несчастных случаях |
| ПК-3 (Способностью к проведению измерений и исследования различных объектов по заданной методике) | Знать методики измерения оптических, фотометрических и электрических величин |
| Уметь осуществлять на практике проведение данных измерений |
| Владеть навыками практических измерений данных величин |

**4. Содержание дисциплины**

4.1. Распределение объема и содержания дисциплины (модуля) по разделам, семестрам, видам учебной работы и формам контроля

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| № раздела | Семестр | Неделя семестра | Объем (в акад. час.) | | | | | | | Форма текущего контроля успеваемости (по неделям семестра)  Формы промежуточной аттестации  (по семестрам) |
| Всего | Контактная работа (по видам учебных занятий) | | | | СР | Контроль |
| Всего | ЛК | ЛБ | ПР |
| 1 | 7 | 1-2 | 2 | 2 | 2 | - | - | - |  | Устное собеседование |
| 2 | 7 | 3-4 | 6 | 6 | 2 | 4 | - | - |  | Устное собеседование Защита лабораторной работы |
| 3 | 7 | 5-6 | 2 | 2 | 2 | - | - | - |  | Устное собеседование |
| 4 | 7 | 7-8 | 6 | 6 | 2 | 4 | - | - |  | Устное собеседование Защита лабораторной работы |
| 5 | 7 | 9-10 | 2 | 2 | 2 | - | - | - |  | Устное собеседование |
| 6 | 7 | 11-12 | 6 | 6 | 2 | 4 | - | - |  | Устное собеседование Защита лабораторной работы |
| 7 | 7 | 13-14 | 2 | 2 | 2 | - | - | - |  | Устное собеседование |
| 8 | 7 | 15-16 | 6 | 6 | 2 | 4 | - | - |  | Устное собеседование Защита лабораторной работы |
| По материалам 7 семестра | | | 18 |  |  |  |  |  | 18 | Зачет |
| Всего в 7 семестре | | | 50 | 32 | 16 | 16 | 0 | 0 | 18 |  |
| **Всего** | | | **50** | **32** | **16** | **16** | **0** | **0** |  |  |

4.2. Наименование и содержание разделов дисциплины

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| № раздела | Наименование раздела | Содержание раздела |
| 1 | Современные задачи экологического мониторинга. Необходимость разработки систем дистанционного и контроля экологических и кризисных параметров окружающей среды. ч. 1 | Мировой опыт применения лидарных станций для мониторинга стратосферного аэрозоля; |
| 2 | Современные задачи экологического мониторинга. Необходимость разработки систем дистанционного и контроля экологических и кризисных параметров окружающей среды. ч. 2 | Перспективы применения оптико-электронных систем для обеспечения безопасности; |
| 3 | Современные задачи экологического мониторинга. Необходимость разработки систем дистанционного и контроля экологических и кризисных параметров окружающей среды. ч. 3 | Киотский протокол, актуальность оптико-электронных методов контроля промышленных выбросов в атмосферу |
| 4 | Структурные и оптико-электронные схемы систем мониторинга. ч. 1 | Общие методы построения систем мониторинга; |
| 5 | Структурные и оптико-электронные схемы систем мониторинга. ч. 2 | Особенности построения каналов лидарного зондирования |
| 6 | Система «АСДМ –ЛИДАР». ч. 1 | Обобщенная схема системы «АСДМ –ЛИДАР» |
| 7 | Система «АСДМ –ЛИДАР». ч. 2 | Сравнение эксплуатационных характеристик системы «АСДМ –ЛИДАР» с мировыми и российскими аналогами |
| 8 | Система «АСДМ –ЛИДАР». ч. 3 | Некоторые технические особенности системы «АСДМ –ЛИДАР» |

4.3. Лабораторные работы (ЛБ)

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| № п/п | № раздела дисциплины | Наименование лабораторных работ | Трудоемкость (в акад. часах) |
| 1 | 2 | Особенности построения каналов лидарного зондирования | 4 |
| 2 | 4 | Обобщенная схема системы «АСДМ –ЛИДАР» | 4 |
| 3 | 6 | Сравнение эксплуатационных характеристик системы «АСДМ –ЛИДАР» с мировыми и российскими аналогами | 4 |
| 4 | 8 | Некоторые технические особенности системы «АСДМ –ЛИДАР» | 4 |
|  |  | Всего в 7 семестре | 16 |
|  |  | **Всего** | **16** |

4.4. Практические занятия (ПР)

Практические занятия учебным планом не предусмотрены.

**5. Учебно-методическое обеспечение для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине**

Виды самостоятельной работы обучающегося, порядок и сроки ее выполнения:

- подготовка к занятиям с использованием конспектов и приведенных ниже (п/п.п. 8.1 и 8.2) источников;

- оформление отчетов по выполненным лабораторным работам и теоретическая подготовка к их сдаче.

Перечень вопросов для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации приведен ниже (п. 6.3).

**6. Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине**

6.1. Перечень компетенций, на освоение которых направлено изучение дисциплины "Лазерные приборы экологического и кризисного мониторинга" , с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы, представлен в п.3 настоящей рабочей программы.

6.2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивая

6.2.1 Показатели и критерии оценивания компетенций, используемые шкалы оценивания

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **Элементы компетенций (знания, умения, владения)** | **Показатели оценивания** | **Критерии оценивания** | **Средства оценивания** | **Шкалы оцени-вания** |
| Знать (ОК-7) | Знание способов самостоятельного получения знаний | Правильность и полнота ответов, глубина понимания вопроса | Текущий контроль:  Выполнение устных заданий;  Выполнение и защита лабораторных работ;  Промежуточная аттестация:  Зачет | Шкала 1 |
| Уметь (ОК-7) | Умение находить информацию для самостоятельного изучения предмета | Правильность выполнения учебных заданий, аргументированность выводов | Текущий контроль:  Выполнение устных заданий;  Выполнение и защита лабораторных работ;  Промежуточная аттестация:  Зачет | Шкала 1 |
| Владеть (ОК-7) | Владение методиками самообучения | Обоснованность и аргументированность выполнения учебной деятельности | Текущий контроль:  Выполнение устных заданий;  Выполнение и защита лабораторных работ;  Промежуточная аттестация:  Зачет | Шкала 2 |
| Знать (ОПК-2) | Знание методов поиска, хранения и обработки информации | Правильность и полнота ответов, глубина понимания вопроса | Текущий контроль:  Выполнение устных заданий;  Выполнение и защита лабораторных работ;  Промежуточная аттестация:  Зачет | Шкала 1 |
| Уметь (ОПК-2) | Умение пользоваться различными базами данных | Правильность выполнения учебных заданий, аргументированность выводов | Текущий контроль:  Выполнение устных заданий;  Выполнение и защита лабораторных работ;  Промежуточная аттестация:  Зачет | Шкала 1 |
| Владеть (ОПК-2) | Владение современными информационными технологиями | Обоснованность и аргументированность выполнения учебной деятельности | Текущий контроль:  Выполнение устных заданий;  Выполнение и защита лабораторных работ;  Промежуточная аттестация:  Зачет | Шкала 2 |
| Знать (ОПК-4) | Знание основных тенденций и последних достижений в оптотехнике | Правильность и полнота ответов, глубина понимания вопроса | Текущий контроль:  Выполнение устных заданий;  Выполнение и защита лабораторных работ;  Промежуточная аттестация:  Зачет | Шкала 1 |
| Уметь (ОПК-4) | Умение пользоваться новейшей информацией при решении технических задач | Правильность выполнения учебных заданий, аргументированность выводов | Текущий контроль:  Выполнение устных заданий;  Выполнение и защита лабораторных работ;  Промежуточная аттестация:  Зачет | Шкала 1 |
| Владеть (ОПК-4) | Владение научно-технической информацией о современных тенденциях развития оптотехники | Обоснованность и аргументированность выполнения учебной деятельности | Текущий контроль:  Выполнение устных заданий;  Выполнение и защита лабораторных работ;  Промежуточная аттестация:  Зачет | Шкала 2 |
| Знать (ОПК-5) | Знание методик проведения экспериментальных исследований | Правильность и полнота ответов, глубина понимания вопроса | Текущий контроль:  Выполнение устных заданий;  Выполнение и защита лабораторных работ;  Промежуточная аттестация:  Зачет | Шкала 1 |
| Уметь (ОПК-5) | Умение обрабатывать и анализировать полученные результаты | Правильность выполнения учебных заданий, аргументированность выводов | Текущий контроль:  Выполнение устных заданий;  Выполнение и защита лабораторных работ;  Промежуточная аттестация:  Зачет | Шкала 1 |
| Владеть (ОПК-5) | Владение способами обработки , анализа, хранения и представления данных экспериментальных исследований | Обоснованность и аргументированность выполнения учебной деятельности | Текущий контроль:  Выполнение устных заданий;  Выполнение и защита лабораторных работ;  Промежуточная аттестация:  Зачет | Шкала 2 |
| Знать (ОПК-6) | Знание методов получения, анализа, обработки и систематизации научно-технической информации | Правильность и полнота ответов, глубина понимания вопроса | Текущий контроль:  Выполнение устных заданий;  Выполнение и защита лабораторных работ;  Промежуточная аттестация:  Зачет | Шкала 1 |
| Уметь (ОПК-6) | Умение ориентироваться в информационном потоке | Правильность выполнения учебных заданий, аргументированность выводов | Текущий контроль:  Выполнение устных заданий;  Выполнение и защита лабораторных работ;  Промежуточная аттестация:  Зачет | Шкала 1 |
| Владеть (ОПК-6) | Владение способностью собирать, обрабатывать, анализировать и систематизировать научно-техническую информацию по теме исследований | Обоснованность и аргументированность выполнения учебной деятельности | Текущий контроль:  Выполнение устных заданий;  Выполнение и защита лабораторных работ;  Промежуточная аттестация:  Зачет | Шкала 2 |
| Знать (ОПК-8) | Знание нормативных документов, относящихся к направлению оптотехника | Правильность и полнота ответов, глубина понимания вопроса | Текущий контроль:  Выполнение устных заданий;  Выполнение и защита лабораторных работ;  Промежуточная аттестация:  Зачет | Шкала 1 |
| Уметь (ОПК-8) | Умение использовать нормативные документы при проектировании и конструировании оэп | Правильность выполнения учебных заданий, аргументированность выводов | Текущий контроль:  Выполнение устных заданий;  Выполнение и защита лабораторных работ;  Промежуточная аттестация:  Зачет | Шкала 1 |
| Владеть (ОПК-8) | Владение полным объемом знаний соответствующей нормативной документации | Обоснованность и аргументированность выполнения учебной деятельности | Текущий контроль:  Выполнение устных заданий;  Выполнение и защита лабораторных работ;  Промежуточная аттестация:  Зачет | Шкала 2 |
| Знать (ОПК-10) | Знание методов защиты населения от катастроф и стихийных бедствий | Правильность и полнота ответов, глубина понимания вопроса | Текущий контроль:  Выполнение устных заданий;  Выполнение и защита лабораторных работ;  Промежуточная аттестация:  Зачет | Шкала 1 |
| Уметь (ОПК-10) | Умение оказывать первую помощь в катастрофах и несчастных случаях | Правильность выполнения учебных заданий, аргументированность выводов | Текущий контроль:  Выполнение устных заданий;  Выполнение и защита лабораторных работ;  Промежуточная аттестация:  Зачет | Шкала 1 |
| Владеть (ОПК-10) | Владение навыками оказания первой помощи пострадавшим при несчастных случаях | Обоснованность и аргументированность выполнения учебной деятельности | Текущий контроль:  Выполнение устных заданий;  Выполнение и защита лабораторных работ;  Промежуточная аттестация:  Зачет | Шкала 2 |
| Знать (ПК-3) | Знание методик измерения оптических, фотометрических и электрических величин | Правильность и полнота ответов, глубина понимания вопроса | Текущий контроль:  Выполнение устных заданий;  Выполнение и защита лабораторных работ;  Промежуточная аттестация:  Зачет | Шкала 1 |
| Уметь (ПК-3) | Умение осуществлять на практике проведение данных измерений | Правильность выполнения учебных заданий, аргументированность выводов | Текущий контроль:  Выполнение устных заданий;  Выполнение и защита лабораторных работ;  Промежуточная аттестация:  Зачет | Шкала 1 |
| Владеть (ПК-3) | Владение навыками практических измерений данных величин | Обоснованность и аргументированность выполнения учебной деятельности | Текущий контроль:  Выполнение устных заданий;  Выполнение и защита лабораторных работ;  Промежуточная аттестация:  Зачет | Шкала 2 |

6.2.2. Описание шкал оценивания степени сформированности элементов компетенций

Шкала 1. Оценка сформированности отдельных элементов компетенций

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Обозначения | | Формулировка требований к степени сформированности компетенции | | |
| Цифр. | Оценка | Знать | Уметь | Владеть |
|
| 1 | Неуд. | Отсутствие знаний | Отсутствие умений | Отсутствие навыков |
| 2 | Неуд. | Фрагментарные знания | Частично освоенное умение | Фрагментарное применение |
| 3 | Удовл. | Общие, но не структурированные знания | В целом успешное, но не систематически осуществляемое умение | В целом успешное, но не систематическое применение |
| 4 | Хор. | Сформированные, но содержащие отдельные пробелы знания | В целом успешное, но содержащие отдельные пробелы умение | В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы применение навыков |
| 5 | Отл. | Сформированные систематические знания | Сформированное умение | Успешное и систематическое применение навыков |

Шкала 2. Комплексная оценка сформированности знаний, умений и владений

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Обозначения | | Формулировка требований к степени сформированности компетенции |
| Цифр. | Оценка |
|
| 1 | Неуд. | Не имеет необходимых представлений о проверяемом материале |
| 2 | Удовл. или неуд. (по усмотрению преподавателя) | Знать на уровне ориентирования, представлений. Субъект учения знает основные признаки или термины изучаемого элемента содержания, их отнесенность к определенной науке, отрасли или объектам, узнает их в текстах, изображениях или схемах и знает, к каким источникам нужно обращаться для более детального его усвоения. |
| 3 | Удовл. | Знать и уметь на репродуктивном уровне. Субъект учения знает изученный элемент содержания репродуктивно: произвольно воспроизводит свои знания устно, письменно или в демонстрируемых действиях. |
| 4 | Хор. | Знать, уметь, владеть на аналитическом уровне. Зная на репродуктивном уровне, указывать на особенности и взаимосвязи изученных объектов, на их достоинства, ограничения, историю и перспективы развития и особенности для разных объектов усвоения. |
| 5 | Отл. | Знать, уметь, владеть на системном уровне. Субъект учения знает изученный элемент содержания системно, произвольно и доказательно воспроизводит свои знания устно, письменно или в демонстрируемых действиях, учитывая и указывая связи и зависимости между этим элементом и другими элементами содержания учебной дисциплины, его значимость в содержании учебной дисциплины. |

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

Типовые вопросы и задания для текущего контроля (оценка сформированности элементов (знаний, умений) компетенций общекультурной (ОК-7), общепрофессиональных (ОПК-2, ОПК-4, ОПК-5, ОПК-6, ОПК-8, ОПК-10) и профессиональной (ПК-3) в рамках текущего контроля по дисциплине) по разделам дисциплины:

- Современные задачи экологического мониторинга.

- Система привода для наведения оси зондирования лидарного канала.

- Алгоритмы выделения кризисных ситуаций

- Компьютерное моделирование различных режимов работы системы.

- Инженерный опыт работы АСДМ-ЛИДАР» и пути совершенствования оптико-электронной системы мониторинга городской среды.

- Оптико-электронные системы контроля лесных пожаров.

- Структурные и оптико-электронные схемы систем мониторинга.

Защита лабораторных работ (оценка сформированности элементов (знаний, умений) компетенций общекультурной (ОК-7), общепрофессиональных (ОПК-2, ОПК-4, ОПК-5, ОПК-6, ОПК-8, ОПК-10) и профессиональной (ПК-3) в рамках текущего контроля по дисциплине) по разделам дисциплины:

- Необходимость разработки систем дистанционного и контроля экологических и кризисных параметров окружающей среды.

- Система АСДМ –ЛИДАР».

Зачет выставляется по совокупности результатов текущего контроля по разделам дисциплины.

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

Процедуры и средства оценивания элементов компетенций по дисциплине "Лазерные приборы экологического и кризисного мониторинга"

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **Процедура проведения** | **Средство оценивания** | | | |
| Текущий контроль | | | Промежуточный контроль |
| Выполнение устных заданий | Выполнение практических заданий | Защита лабораторных работ | Зачет |
| Продолжительность контроля | По усмотрению преподавателя | По усмотрению преподавателя | По усмотрению преподавателя | В соответствии с принятыми нормами времени |
| Форма проведения контроля | Устная | Устная, Письменная | Устная | Устная, Письменная |
| Вид проверочного задания | Устные вопросы | Практические задания | Устные вопросы | Вопросы к зачету |
| Форма отчетности | Ответы в устной форме | Ответы в письменной форме | Ответы в устной форме, отчет о проведении лабораторной работы, протокол измерений | Ответы в письменной и устной форме |
| Раздаточный материал | Справочная литература | Справочная литература | Справочная литература | Справочная литература |

**7. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины**

Дисциплина "Лазерные приборы экологического и кризисного мониторинга" предусматривает лекции, лабораторных работ . Успешное изучение дисциплины требует посещения лекций, практических занятий , самостоятельную работу, ознакомление с основной и дополнительной литературой.

В ходе лекций преподаватель излагает и разъясняет основные, наиболее сложные понятия темы, а также связанные с ней теоретические и практические проблемы, дает рекомендации на практическое занятие и указания на самостоятельную работу.

При подготовке к лекционным занятиям студентам необходимо: перед очередной лекцией просмотреть конспект материала предыдущей лекции. При затруднениях в восприятии материала следует обратиться к основным литературным источникам. Если разобраться в материале опять не удалось, то обратитесь к лектору (по графику его консультаций) или к преподавателю на практических занятиях.

Методические указания по выполнению лабораторных работ приведены в составе программы бакалавриата.

**8. Ресурсное обеспечение дисциплины**

8.1. Основная и дополнительная учебная литература, необходимая для освоения дисциплины

а) Основная литература:

1. Ишанин, Г.Г. Приемники оптического излучения [Электронный ресурс] : учебное пособие / Г.Г. Ишанин, В.П. Челибанов ; под ред. В. В. Коротаева. — Электрон. дан. — Санкт-Петербург : Лань, 2014. — 304 с.

2. Мирошников, М.М. Теоретические основы оптико-электронных приборов [Электронный ресурс] : учебное пособие / М.М. Мирошников. — Электрон. дан. — Санкт-Петербург : Лань, 2010. — 704 с

3. Фокин, В.Г. Когерентные оптические сети [Электронный ресурс] : учебное пособие / В.Г. Фокин. — Электрон. дан. — Санкт-Петербург : Лань, 2016. — 440 с.

4. В. Демьяновски, CCTV : цифровые и сетевые технологии ,М. ,Ай –Эс-Эс Пресс,2006.;

5. В.В.Тарасов, Ю.Г.Якушенков , Инфракрасные системы смотрящего» типа, М., Логос, 2004;

б) Дополнительная литература:

1. Оптико-электронные системы экологического мониторинга природной среды, под ред. В.Н.Рождествина, М.,МГТУ имени Баумана Н.Э., 2002.

8.2. Ресурсы информационно-телекоммуникационной сети Интернет, необходимые для освоения дисциплины:

http://www.library.mirea.ru.

8.3. Информационные технологии, используемые при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем:

Комплект лицензионного программного обеспечения: MS Windows , MS Office . OOО «СКАЙСОФТ ВИКТОРИ» сублицензионный договор от 07 июня 2018 №0373100029518000033.

8.4. Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине:

- учебная аудитория, оснащенная презентационным оборудованием;

- лабораторный практикум по направлению "Оптико - электронные приборы и системы"

Рабочая программа дисциплины составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки бакалавров 12.03.05 "Оптотехника", с профилем подготовки "Оптико - электронные приборы и системы"

**ЛИСТ ИЗМЕНЕНИЙ, ВНОСИМЫХ В РАБОЧУЮ ПРОГРАММУ ДИСЦИПЛИНЫ**

**Б1.В.ОД.11 "Лазерные приборы экологического и кризисного мониторинга"**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| № п/п | Дата внесения изменений | Номер пункта рабочей программы дисциплины (модуля) или программы практики | Содержание изменений | Согласование | |
| Зав. кафедрой | Директор института |
|  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |

**ЛИСТ ИЗМЕНЕНИЙ, ВНОСИМЫХ В РАБОЧУЮ ПРОГРАММУ ДИСЦИПЛИНЫ**

**Б1.В.ОД.11 "Лазерные приборы экологического и кризисного мониторинга"**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| № п/п | Дата внесения изменений | Номер пункта рабочей программы дисциплины (модуля) или программы практики | Содержание изменений | Согласование | |
| Зав. кафедрой | Директор института |
|  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |

**Приложение 1**

**Аннотация**

**к рабочей программе дисциплины "Лазерные приборы экологического и кризисного мониторинга"**

**1. Цель освоения дисциплины.**

Дисциплина "Лазерные приборы экологического и кризисного мониторинга" имеет своей целью способствовать формированию у обучающихся общекультурной (ОК-7), общепрофессиональных (ОПК-2, ОПК-4, ОПК-5, ОПК-6, ОПК-8, ОПК-10) и профессиональной (ПК-3) компетенций в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки бакалавров 12.03.05 "Оптотехника" с учетом специфики профиля подготовки - "Оптико - электронные приборы и системы". В результате изучения дисциплины обучающийся должен:

**Знать:**

- Способы самостоятельного получения знаний (ОК-7);

- Методы поиска, хранения и обработки информации (ОПК-2);

- Основные тенденции и последние достижения в лазерной технике (ОПК-4);

- Методики проведения экспериментальных исследований (ОПК-5);

- Методы получения, анализа, обработки и систематизации научно-технической информации (ОПК-6);

- Нормативные документы, относящиеся к направлению лазерная техника и технологии (ОПК-8);

- Методы защиты населения от катастроф и стихийных бедствий (ОПК-10);

- Методики измерения оптических, фотометрических и электрических величин (ПК-3);

**Уметь:**

- Находить информацию для самостоятельного изучения предмета (ОК-7);

- Пользоваться различными базами данных (ОПК-2);

- Пользоваться новейшей информацией при решении технических задач (ОПК-4);

- Обрабатывать и анализировать полученные результаты (ОПК-5);

- Ориентироваться в информационном потоке (ОПК-6);

- Использовать нормативные документы при проектировании и конструировании лазерной техники (ОПК-8);

- Оказывать первую помощь в катастрофах и несчастных случаях (ОПК-10);

- Осуществлять на практике проведение данных измерений (ПК-3);

**Владеть:**

- Методиками самообучения (ОК-7);

- Современными информационными технологиями (ОПК-2);

- Научно-технической информацией о современных тенденциях развития лазерной техники (ОПК-4);

- Способами обработки , анализа, хранения и представления данных экспериментальных исследований (ОПК-5);

- Способностью собирать, обрабатывать, анализировать и систематизировать научно-техническую информацию по теме исследований (ОПК-6);

- Полным объемом знаний соответствующей нормативной документации (ОПК-8);

- Навыками оказания первой помощи пострадавшим при несчастных случаях (ОПК-10);

- Навыками практических измерений данных величин (ПК-3);

**2. Место дисциплины в структуре ОП ВО.**

Дисциплина "Лазерные приборы экологического и кризисного мониторинга" является обязательной дисциплиной вариативной части Блока 1 (Дисциплины) учебного плана направления подготовки бакалавров 12.03.05 "Оптотехника" профиля подготовки "Оптико - электронные приборы и системы".

3. Общая трудоемкость дисциплины составляет 2 зачетные единицы (72 акад. час.).

Форма промежуточного контроля успеваемости - зачет.

**Приложение №2**

**ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ПО ДИСЦИПЛИНЕ**

**"Лазерные приборы экологического и кризисного мониторинга"**

***Назначение оценочных материалов***

Фонд оценочных материалов создается в соответствии с требованиями ФГОС ВО для аттестации обучающихся на соответствие их учебных достижений поэтапным требованиям соответствующей основной профессиональной образовательной программе (ОПОП) для проведения текущего оценивания, а также промежуточной аттестации обучающихся.

Оценочные материалы (ОМ) – материалы, нормирующие процедуры оценивания результатов обучения, т.е. установления соответствия учебных достижений запланированным результатам обучения и требованиям образовательных программ, рабочих программ модулей (дисциплин).

Фонд оценочных материалов сформирован на основе ключевых принципов оценивания:

- валидности: объекты оценки должны соответствовать поставленным целям обучения;

- надежности: использование единообразных стандартов и критериев для оценивания достижений;

- объективности: разные обучающиеся должны иметь равные возможности добиться успеха.

Основными параметрами и свойствами ОМ являются:

• предметная направленность (соответствие предмету изучения конкретной учебной дисциплины);

• содержание (состав и взаимосвязь структурных единиц, образующих содержание теоретической и практической составляющих учебной дисциплины);

• объем (количественный состав оценочных средств, входящих в ОМ);

• качество оценочных средств и ОМ в целом, обеспечивающее получение объективных и достоверных результатов при проведении контроля с различными целями.

**Целью ОМ** является проверка сформированности у студентов компетенций по видам профессиональной деятельности:

* *научно-исследовательской*
* *технологической*
* *организационно-управленческой*

**Второй целью ОМ** является проверка сформированности у студентов компетенций:

**общекультурной (ОК-7), общепрофессиональных (ОПК-2, ОПК-4, ОПК-5, ОПК-6, ОПК-8, ОПК-10) и профессиональной (ПК-3)**

**Карта компетенций** представлена в п. 3 Рабочей программы дисциплины.

**Показатели оценивания** планируемых результатов обучения представлены в п. 6.2.1 Рабочей программы дисциплины

**Оценочные материалы**

**Раздел 1. Задания для текущего контроля**

Целью текущего контроля знаний является установление подробной, реальной картины студенческих достижений и успешности усвоения ими магистерской учебной программы на данный момент времени. В условиях рейтинговой системы контроля результаты текущего оценивания обучающегося используются как показатель его текущего рейтинга.

Текущий контроль успеваемости осуществляется в течение семестра, в ходе повседневной учебной работы по индивидуальной инициативе преподавателя. Данный вид контроля стимулирует у студентов стремление к систематической самостоятельной работе по изучению дисциплины.

Формы проведения текущего контроля включают выполнение практических заданий, тестирования, написание рефератов, работу над презентациями и проектами.

**ТРЕБОВАНИЯ, ПРЕДЪЯВЛЯЕМЫЕ К РАЗЛИЧНЫМ ВИДАМ АУДИТОРНОЙ РАБОТЫ СТУДЕНТОВ**

1. ***Подготовка информационного сообщения*** для практического занятия. Информационное сообщение – небольшое по объему дополнение к вопросам, рассматриваемым на семинарских занятиях. Студент излагает подготовленные им материалы в аудитории, принимая участие в дискуссии по тому или иному вопросу. Информационное сообщение должно отвечать следующим требованиям: в нем излагаются теоретические подходы к рассматриваемому вопросу, дается анализ принципов, законов, понятий и категорий; теоретические положения подкрепляются фактами, примерами, выступление должно быть аргументированным. Целью такого выступления является подготовка студентов к самостоятельному анализу учебной и научной литературы и выработка у них опыта самостоятельного мышления по проблемам курса.

Вопросы для подготовки информационного сообщения содержатся в планах семинарских занятий по дисциплине и другой методической литературе или предлагаются преподавателем после изучения соответствующей темы курса.

Регламент времени на озвучивание сообщения - до 5-10 мин.

***2. Написание реферата.*** Реферат – это краткое (с точки зрения всей существующей по данной проблеме литературы) изложение сущности избранной проблемы. Как правило, реферат имеет научно-информационное назначение. Выбор темы реферата имеет важное значение: тема должна представлять профессиональный интерес, касаться обсуждаемых в современной литературе вопросов. Реферат пишется на основе изучения ряда монографических изданий, статей, помещенных в периодических изданиях.

Перечень предлагаемых тем для написания рефератов можно найти в планах семинарских занятий по дисциплине, в методической литературе или на сайте кафедры. Студент вправе сам предложить тему реферата, в этом случае требует согласование её формулировки с преподавателем.

Регламент озвучивания реферата – 10-15 минут.

3. С***оставление краткого конспекта.*** Конспект–это одна из разновидностей вторичных документов фактографического ряда, краткая запись основного содержания текста с помощью тезисов. Составление конспекта учит работать над темой, всесторонне обдумывая ее, анализируя различные точки зрения на один и тот же вопрос.

Существует две разновидности конспектирования:

- конспектирование письменных текстов (документальных источников, нормативных документов, статей, помещенных в специализированных периодических изданиях);

- конспектирование устных сообщений (например, лекций).

Конспект может быть кратким или подробным.

Необходимо уточнить, что дословная запись как письменной, так и устной речи не относится к конспектированию. Успешность конспекта зависит от умения структурирования материала. Важно не только научиться выделять основные понятия, но и намечать связи между ними.

Конспект должен начинаться с указания реквизитов ис­точника. Если речь идет о научной статье, помещенной в специализированных периодических изданиях, то следует указать фамилию автора, наименование статьи, название журнала, а также год и номер данного периодического издания. Если речь идет о конспектировании нормативных документов, то следует обратить внимание на действующую редакцию данного документа.

Отчет о составлении конспекта предоставляется в письменном виде. Кроме того, студент кратко излагает главные положения и выводы в аудитории. Регламент устного сообщения на семинарских занятиях – 3-4 минуты. Преподаватель просматривает предоставленный конспект.

4. ***Написание эссе***- это вид внеаудиторной самостоятельной работы обучающихся по написанию сочинения небольшого объема и свободной композиции на частную тему, трактуемую субъективно и обычно неполно.

Эссе - это небольшая письменная работа на тему, предложенную преподавателем (тема может быть предложена и студентом, но обязательно должна быть согласована с преподавателем). Цель эссе состоит в развитии навыков самостоятельного творческого мышления и письменного изложения собственных мыслей. Писать эссе чрезвычайно полезно, поскольку это позволяет автору научиться четко и грамотно формулировать мысли, структурировать информацию, использовать основные категории анализа, выделять причинно-следственные связи, иллюстрировать понятия соответствующими примерами, аргументировать свои выводы; овладеть научным стилем речи.

Эссе должно содержать: четкое изложение сути поставленной проблемы, включать самостоятельно проведенный анализ этой проблемы с использованием концепций и аналитического инструментария, выводы, обобщающие авторскую позицию по поставленной проблеме.

Тема, выбираемая для написания эссе должна быть актуальной, затрагивающей современные пробле­мы области изучения дисциплины. Обучающийся должен раскрыть не только суть проблемы, привести различные точки зрения, но и выразить собственные взгляды на нее. Этот вид работы требует от обучающегося умения четко выражать мысли как в письменной форме, так и посредством логических рассуждений, ясно изла­гать свою точку зрения.

Эссе может быть представлено на практическом занятии, на конкурсе студенческих работ, научных конференциях.

5. ***Написание рецензии***- это вид внеаудиторной самостоятельной работы обучающихся по написанию критического отзыва на первоисточник (книгу, статью, сочинение и пр.). В рецензии обучающийся должен обозначить проблему, которой посвящена статья, проанализировать доказательную базу, положительные стороны и недостатки статьи, высказать свою точку зрения на рассматриваемые проблемы.

6. ***Составление словаря терминов по темам курса*** – вид самостоятельной работы обучающегося, выражающейся в подборе и систематизации терминов, непонятных слов и выражений, встречающихся при изучении темы. Развивает у работы обучающихся способность выделять главные понятия темы и формулировать их. Оформляется письменно, включает название и значение терминов, слов и понятий в алфавитном порядке.

7. ***Составление сводной* (*обобщающей*) *таблицы по теме***- это вид самостоятельной работы обучающегося по систематизации информации, которая сводится (обобщается) в рамки таблицы. Формирование структуры таблицы отражает склонность обучающегося к систематизации материала и развивает его умения по структурированию информации. Крат­кость изложения информации характеризует способность к ее свертыванию. Такие таблицы создаются как помощь в изучении большого объема информации, желая придать ему оптимальную форму для запоминания. Задание чаще всего носит обязательный характер, а его качество оцени­вается по качеству знаний в процессе контроля. Оформляется письменно.

Задания по составлению сводной таблицы планируются чаще в контексте обязательного задания по подготовке к теоретическому занятию.

8. ***Составление схем, иллюстраций (рисунков), графиков, диаграмм***- это более простой вид графического способа отображения информации. Целью этой работы является развитие умения обучающегося выделять главные элементы, устанавливать между ними соотношение, отслеживать ход раз­вития, изменения какого-либо процесса, явления, соотношения каких-либо величин и т.д. Второстепенные детали описательного характера опускаются. Рисунки носят чаще схематичный характер. В них выделяются и обозначаются общие элементы, их топографическое соотношение. Рисунком может быть отображение действия, что способствует наглядности и, соответственно, лучшему запоминанию алгоритма. Схемы и рисунки широко используются в заданиях на практических занятиях в разделе самостоятельной работы. Эти задания могут даваться всем обучающимся как обязательные для подготовки к практическим занятиям.

9. ***Подготовка письменной творческой работы,*** н***аучно-исследовательская деятельность обучающегося***- этот вид деятельности предполагает самостоятельное формулирование проблемы и ее решение, либо решение сложной предложенной проблемы с последующим контролем преподавателя, что обеспечит продуктивную творческую деятельность и формирование наиболее эффективных и прочных знаний (знаний-трансформаций). Этот вид задания может выполняться в ходе занятий обучающегося в кружке по дисциплине или планироваться индивидуально и требует достаточной подготовки и методического обеспечения.

Подготовка к исследовательской работе интенсифицируется при выборе темы дипломной работы, когда студенты начинают сбор материала к исследованию. Совместно с руководителем составляются общая программа деятельности, план-проспект дипломной работы, ведется подбор литературы.

Роль преподавателя и роль обучающегося в этом случае значительно усложняются, так как основной целью является развитие у обучающихся исследовательского, научного мышления. Такой вид деятельности под силу не всем обучающимся, планируя его, следует учитывать индивидуальные особенности обучающегося. Более сложна и система реализации такого вида деятельности, более емки затраты времени как обучающегося, так и преподавателя. В качестве кружковой работы могут быть подготовлены сложные рефераты, проведено микроисследование, изготовлены сложные учебные модели.

10. ***Создание материалов-презентаций***- это вид самостоятельной работы обучающихся по созданию наглядных инфор­мационных пособий, выполненных с помощью мультимедийной компьютерной программы PowerPoint. Этот вид работы требует координации навыков обучающегося по сбору, систематизации, переработке информации, оформления ее в виде подборки материалов, кратко отражающих основные вопросы изучаемой темы, в электронном виде. Создание материалов-презентаций расширяет методы и средства обработки и представления учебной информации, формирует у обучающихся навыки работы на компьютере.

Материалы-презентации готовятся обучающимся в виде слайдов с использованием программы Microsoft PowerPoint. В качестве материалов-презентаций могут быть представлены результаты любого вида внеаудиторной самостоятельной работы, по формату соответствующие режиму презентаций.

**Вопросы для текущего контроля знаний студентов.**

Опрос проводится в устной или письменной форме. Это может быть как фронтальный, так и индивидуальный опрос. Перечень вопросов по дисциплине приведен ниже:

1. Мировой опыт применения лидарных станций для мониторинга стратосферного аэрозоля;

2. Оптические схемы спектральных приборов и монохроматоров с использованием призм и дифракционных решёток.

3. Перспективы применения оптико-электронных систем для обеспечения безопасности;

4. Основные характеристики спектральных приборов: аппаратная функция, разрешающая способность область дисперсии.

5. Киотский протокол, актуальность оптико-электронных методов контроля промышленных выбросов в атмосферу

6. Общие методы построения систем мониторинга;

7. Особенности построения каналов лидарного зондирования

8. Квантовые числа, излучательные переходы, правила отбора.

9. Обобщенная схема системы «АСДМ –ЛИДАР»

10. Сравнение эксплуатационных характеристик системы «АСДМ –ЛИДАР» с мировыми и российскими аналогами

11. Некоторые технические особенности системы «АСДМ –ЛИДАР»

12. Спектры многоэлектронных атомов. Спектры атомов во внешних электрических и магнитных полях.

13. Эффект Штарка и эффект Зеемана.

14. Колебательно-вращательные координаты молекул, правила отбора в колебательно-вращательных спектрах.

15. Линейная оптика, границы раздела двух сред, нормальная и аномальные дисперсии.

16. Физические основы абсорбции, соотношения Крамерса-Кронига, закон Бугера-Ламберта-Берра.

17. Рэлеевское рассеяние, комбинационное и вынужденное рассеяние.

Прохождение контроля и выполнение всех работ способствует формированию: общекультурной (ОК-7), общепрофессиональных (ОПК-2, ОПК-4, ОПК-5, ОПК-6, ОПК-8, ОПК-10) и профессиональной (ПК-3) компетенций

**Раздел 2. Промежуточная аттестация**

ОМ для промежуточной (семестровой) аттестации обучающихся по дисциплине предназначен для оценки степени достижения запланированных результатов обучения по завершению изучения дисциплины в установленной учебным планом форме и позволяет определить качество усвоения изученного материала.

По дисциплине "Лазерные приборы экологического и кризисного мониторинга" формой промежуточного контроля успеваемости является зачет.

**Зачет** выставляется по совокупности результатов текущего контроля по разделам дисциплины в ходе семинарских занятий и выполнения практических заданий.

**Шкала оценивания:**

**«Зачет»** – выставляется, если сформированность заявленных дескрипторов компетенций на 50% и более оценивается не ниже «удовлетворительно» при условии отсутствия критерия «неудовлетворительно». Выставляется, когда обучающийся показывает хорошие знания изученного учебного материала; самостоятельно, логично и последовательно излагает, и интерпретирует материалы учебного курса; полностью раскрывает смысл предлагаемого вопроса; владеет основными терминами и понятиями изученного курса; показывает умение переложить теоретические знания на предполагаемый практический опыт.

**«Незачет»** – выставляется, если сформированность заявленных дескрипторов компетенций менее чем 50% (в соответствии с картами компетенций ОПОП) оценивается критериями «удовлетворительно», «хорошо» и «отлично»: при ответах обучающегося выявились существенные пробелы в знаниях основных положений фактического материала, неумение с помощью преподавателя получить правильное решение конкретной практической задачи из числа предусмотренных рабочей программой учебной дисциплины.