

ИНСТИТУТ ЛАЗЕРНЫХ И ПЛАЗМЕННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ

КАФЕДРА ЛАЗЕРНОЙ ФИЗИКИ

ОДОБРЕНО НТС ЛАПЛАЗ

Протокол № 1/04-577

от 27.04.2023 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

**ПРОИЗВОДСТВЕННАЯ ПРАКТИКА (НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКАЯ РАБОТА,
ФОТОНИКА И ОПТИЧЕСКИЕ ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ)**

Направление подготовки
(специальность)

[1] 12.03.03 Фотоника и оптоинформатика

Семестр	Трудоемкость, кред.	Общий объем курса, час.	Лекции, час.	Практич. занятия, час.	Лаборат. работы, час.	В форме практической подготовки/ В СРС, час.	КСР, час.	Форма(ы) контроля, экз./защ./КР/КП
7	3	108	0	52	0	56	0	3
8	6	216	0	52	0	137	0	Э
Итого	9	324	0	104	0	193	0	

АННОТАЦИЯ

Целями производственной практики (научно-исследовательской работы) являются формирование у студентов навыков применения полученных знаний естественнонаучных, общетехнических и специальных дисциплин в процессе практической деятельности, способности к анализу научно-технической информации, использованию новейших достижений науки и техники в своей будущей профессиональной деятельности. Программа производственной практики развивает и дополняет необходимым практическим содержанием теоретические курсы по специальности. В процессе выполнения производственной практики (научно-исследовательской работы) студенты должны, как исходные, использовать основные понятия и концепции теоретической физики, разделы основных математических дисциплин, знание информационных технологий, инженерных дисциплин.

Курс производственной практики входит в число базовых при подготовке инженерных и научно-педагогических кадров в области современной лазерной физики и информационной оптики.

Производственная практика (научно-исследовательская работа) позволит студентам получить и развить навыки измерительного эксперимента, современных методик сбора и обработки данных, а также ознакомиться с современной лазерной техникой и измерительной аппаратурой, применяемыми в физических исследованиях и испытаниях лазерной техники и технологии.

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Целями производственной практики (научно-исследовательской работы) являются формирование у студентов навыков применения полученных знаний естественнонаучных, общетехнических и специальных дисциплин в процессе практической деятельности, способности к анализу научно-технической информации, использованию новейших достижений науки и техники в своей будущей профессиональной деятельности.

2. МЕСТО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП ВО

Программа производственной практики развивает и дополняет необходимым практическим содержанием теоретические курсы по специальности «Лазерная физика». В процессе выполнения научно-исследовательской работы студенты должны, как исходные, использовать основные понятия и концепции теоретической физики, разделы основных математических дисциплин, знание информационных технологий, инженерных дисциплин.

Курс производственной практики (научно-исследовательской работы) входит в число базовых при подготовке инженерных и научно-педагогических кадров в области современной лазерной физики и информационной оптики.

Научно-исследовательская работа позволит студентам получить и развить навыки измерительного эксперимента, современных методик сбора и обработки данных, а также ознакомиться с современной лазерной техникой и измерительной аппаратурой, применяемыми в физических исследованиях и испытаниях лазерной техники и технологии.

3. ФОРМИРУЕМЫЕ КОМПЕТЕНЦИИ И ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ

Универсальные и(или) общепрофессиональные компетенции:

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции
--------------------------------	--

Профессиональные компетенции в соответствии с задачами и объектами (областями знаний) профессиональной деятельности:

Задача профессиональной деятельности (ЗПД)	Объект или область знания	Код и наименование профессиональной компетенции; Основание (профессиональный стандарт-ПС, анализ опыта)	Код и наименование индикатора достижения профессиональной компетенции
научно-исследовательской			
Разработка лазерных и оптических технологий; анализ поставленной задачи исследований в области фотоники и оптоинформатики; экспериментальные исследования в области фотоники и оптоинформатики новых явлений, материалов, систем и устройств	Лазерные технологии, элементы в составе лазерных систем, оптические материалы и детали, дифракционные оптические элементы, голограммы	ПК-1 [1] - способен к анализу поставленной задачи исследований в области фотоники и оптоинформатики <i>Основание:</i> Профессиональный стандарт: 29.004	З-ПК-1[1] - Знать современное состояние развития фотоники и оптоинформатики ; У-ПК-1[1] - уметь анализировать исходные требования при решении задач в области фотоники и оптоинформатики проводить поиск научнотехнической информации по теме решаемой задачи уточнять и корректировать требования к решаемой задаче в области фотоники и оптоинформатики ; В-ПК-1[1] - Владеть навыками анализа простых исследовательских задач в области фотоники и оптоинформатики
Моделирование систем, использующих оптические методы обработки информации, и результатов их	Методы и технологии фотоники и оптоинформатики	ПК-2 [1] - способен к математическому моделированию процессов и объектов фотоники и оптоинформатики, их исследованию на базе	З-ПК-2[1] - Знать возможности стандартных пакетов автоматизированного проектирования при математическом моделировании

<p>работы; построение математических моделей для анализа свойств объектов исследования и выбор численного метода их моделирования, разработка алгоритма решения задачи</p>		<p>стандартных пакетов автоматизированного проектирования и самостоятельно разработанных программных продуктов</p> <p><i>Основание:</i> Профессиональный стандарт: 06.007, 06.018</p>	<p>объектов фотоники и оптоинформатики.; У-ПК-2[1] - уметь решать типичные математические задачи на базе стандартных пакетов автоматизированного проектирования; В-ПК-2[1] - Владеть навыками самостоятельной разработки программ при математическом моделировании процессов и объектов фотоники и оптоинформатики.</p>
<p>Разработка лазерных и оптических технологий; анализ поставленной задачи исследований в области фотоники и оптоинформатики; экспериментальные исследования в области фотоники и оптоинформатики новых явлений, материалов, систем и устройств</p>	<p>Лазерные технологии, элементы в составе лазерных систем, оптические материалы и детали, дифракционные оптические элементы, голограммы</p>	<p>ПК-2.1 [1] - Способен применять основы физической оптики, теории интерференции, дифракции, временной и пространственной когерентности, использовать знания о закономерностях распространения световых пучков в вакууме, линейных и нелинейных средах, об оптической и цифровой голографии;</p> <p><i>Основание:</i> Профессиональный стандарт: 29.004</p>	<p>З-ПК-2.1[1] - Знать особенности и области применения оптических методов обработки информации, физической оптики, информационной оптики, оптоэлектроники; У-ПК-2.1[1] - Уметь применять основное исследовательское оборудование и измерительные приборы в области оптических информационных технологий; В-ПК-2.1[1] - Владеть способностями анализа научных задач в области оптических информационных технологий</p>
<p>Разработка лазерных и оптических технологий; анализ поставленной задачи исследований в области фотоники и оптоинформатики; экспериментальные исследования в области фотоники и оптоинформатики</p>	<p>Лазерные технологии, элементы в составе лазерных систем, оптические материалы и детали, дифракционные оптические элементы, голограммы</p>	<p>ПК-2.2 [1] - Способен применять основы теории информации, использовать знания об оптическом кодировании, принципах передачи информации по оптическим линиям связи, распознавании оптических сигналов и</p>	<p>З-ПК-2.2[1] - Знать основы теории информации, методов оптического кодирования, распознавания оптических сигналов и изображений, особенности принципов передачи информации по оптическим линиям</p>

<p>новых явлений, материалов, систем и устройств</p>		<p>изображений;</p> <p><i>Основание:</i> Профессиональный стандарт: 29.004</p>	<p>связи;</p> <p>У-ПК-2.2[1] - Уметь применять знания о теории информации, оптическом кодировании, оптических линиях связи, распознавании оптических сигналов и изображений для создания систем фотоники и оптоинформатики;</p> <p>В-ПК-2.2[1] - Владеть навыками экспериментальных исследований в области методов оптической передачи информации, фотоники и оптоинформатики,</p>
<p>Разработка лазерных и оптических технологий; анализ поставленной задачи исследований в области фотоники и оптоинформатики; экспериментальные исследования в области фотоники и оптоинформатики новых явлений, материалов, систем и устройств</p>	<p>Лазерные технологии, элементы в составе лазерных систем, оптические материалы и детали, дифракционные оптические элементы, голограммы</p>	<p>ПК-2.3 [1] - Способен владеть основами физики конденсированных сред и лазерной физики, использованию знаний об оптических кристаллах, материалах для фотоники и оптоинформатики, типах и характеристиках лазеров, готовностью к использованию методов исследования оптических свойств конденсированных сред;</p> <p><i>Основание:</i> Профессиональный стандарт: 29.004</p>	<p>3-ПК-2.3[1] - Знать основную элементную базу и устройства фотоники, лазерной физики, оптических информационных систем;</p> <p>У-ПК-2.3[1] - Уметь проводить анализ решаемой задачи в области физики конденсированных сред, лазерной физики, фотоники и оптоинформатики и корректировать требования к ней;</p> <p>В-ПК-2.3[1] - Владеть основными методами и приемами проверки и контроля параметров устройств фотоники и оптических информационных систем</p>
<p>Разработка лазерных и оптических технологий; анализ поставленной задачи исследований в области фотоники и</p>	<p>Лазерные технологии, элементы в составе лазерных систем, оптические материалы и</p>	<p>ПК-2.4 [1] - Способен использовать аппаратуру для фотометрии и спектрального анализа излучения, работать с</p>	<p>3-ПК-2.4[1] - Знать основные методы исследований в области фотоники и оптических информационных систем, источники и</p>

<p>оптоинформатики; экспериментальные исследования в области фотоники и оптоинформатики новых явлений, материалов, систем и устройств</p>	<p>детали, дифракционные оптические элементы, голограммы</p>	<p>источниками и приёмниками оптического излучения, современными измерительными приборами и системами;</p> <p><i>Основание:</i> Профессиональный стандарт: 29.004</p>	<p>приёмники оптического излучения; У-ПК-2.4[1] - Уметь выбирать необходимые технические средства для проведения оптических, спектральных и фотометрических измерений; обрабатывать полученные экспериментальные результаты ; В-ПК-2.4[1] - Владеть навыками проведения оптических, спектральных и фотометрических измерений, обработки экспериментальных данных</p>
<p>Разработка лазерных и оптических технологий; анализ поставленной задачи исследований в области фотоники и оптоинформатики; экспериментальные исследования в области фотоники и оптоинформатики новых явлений, материалов, систем и устройств</p>	<p>Лазерные технологии, элементы в составе лазерных систем, оптические материалы и детали, дифракционные оптические элементы, голограммы</p>	<p>ПК-3 [1] - способен к наладке, настройке, юстировке и опытной проверке приборов и систем</p> <p><i>Основание:</i> Профессиональный стандарт: 29.004</p>	<p>3-ПК-3[1] - знать основы теории измерений основы работы с измерительной аппаратурой основы оптикофизических измерений; ; У-ПК-3[1] - Уметь пользоваться основными измерительными и сервисными приборами юстировать оптические установки ; В-ПК-3[1] - Владеть методами и приемами наладки, настройки, юстировки и опытной проверки приборов и систем</p>
<p>проектно-конструкторский</p>			
<p>Проектирование и конструирование оптических технологий передачи, приема, обработки, хранения и отображения информации; участие в монтаже,</p>	<p>Элементная база фотоники и оптоинформатики и цифровые методы анализа</p>	<p>ПК-2.5 [1] - Способен владеть методами конструирования оптических систем передачи и обработки информации, готовностью проводить эскизное и предэскизное проектирование и</p>	<p>3-ПК-2.5[1] - Знать основные особенности процесса разработки, применяемые при создании систем в области фотоники, и методы моделирования; У-ПК-2.5[1] - Уметь прогнозировать риски</p>

<p>наладке, испытаниях и сдаче в эксплуатацию опытных образцов изделий, узлов, элементов приборов и систем фотоники и оптоинформатики</p>		<p>компьютерное моделирование оптических элементов и узлов установок, а также планирование экспериментов в области фотоники и оптоинформатики</p> <p><i>Основание:</i> Профессиональный стандарт: 06.007</p>	<p>выполняемых работ разрабатываемой систем в области фотоники; В-ПК-2.5[1] - Владеть методами измерения характеристик разрабатываемых оптических систем передачи и обработки информации, оптических элементов и узлов установок</p>
<p>Проектирование и конструирование оптических технологий передачи, приема, обработки, хранения и отображения информации; участие в монтаже, наладке, испытаниях и сдаче в эксплуатацию опытных образцов изделий, узлов, элементов приборов и систем фотоники и оптоинформатики</p>	<p>Элементная база фотоники и оптоинформатики и цифровые методы анализа</p>	<p>ПК-2.6 [1] - Способен производить основные расчёты при математическом моделировании оптических процессов, компьютерный синтез дифракционных оптических элементов, а также контролировать их соответствие исходным требованиям</p> <p><i>Основание:</i> Профессиональный стандарт: 06.017</p>	<p>3-ПК-2.6[1] - Знать современные методы математического моделирования оптических процессов, методы компьютерного синтеза дифракционных оптических элементов; У-ПК-2.6[1] - Уметь ставить задачи по проектированию оптических систем для применений в технологии, диагностике и научных исследованиях; использовать инновационные разработки фотоники и оптических информационных систем в технологических и измерительных задачах; В-ПК-2.6[1] - Владеть навыками моделирования и расчетов оптических процессов и дифракционных оптических элементов</p>
<p>Проектирование и конструирование оптических технологий передачи, приема, обработки, хранения и отображения информации; участие в монтаже,</p>	<p>Элементная база фотоники и оптоинформатики и цифровые методы анализа</p>	<p>ПК-4 [1] - способен к анализу, расчету, проектированию и конструированию в соответствии с техническим заданием типовых систем, приборов, деталей и узлов на</p>	<p>3-ПК-4[1] - Знать основные правила разработки проектной и рабочей технической документации, правила оформления конструкторской документации принципы и методы</p>

<p>наладке, испытаниях и сдаче в эксплуатацию опытных образцов изделий, узлов, элементов приборов и систем фотоники и оптоинформатики</p>		<p>схемотехническом и элементном уровнях;</p> <p><i>Основание:</i> Профессиональный стандарт: 06.007</p>	<p>расчета и проектирования деталей и узлов приборов и установок в соответствии с техническим заданием. ; У-ПК-4[1] - Уметь анализировать технические требования, предъявляемые к разрабатываемым узлам и элементам рассчитывать и проектировать детали и узлы приборов и установок, разрабатывать проекты технических описаний установок и приборов, проводить концептуальную и проектную проработку типовых систем, приборов, деталей и узлов на схемотехническом и элементном уровнях ; В-ПК-4[1] - Владеть методами анализа и расчета, навыками конструирования и проектирования в соответствии с техническим заданием типовых систем, приборов, деталей и узлов на схемотехническом и элементном уровнях, методами расчета и проектирования деталей и узлов приборов и установок с использованием стандартных средств автоматизации</p>
<p>Проектирование и конструирование оптических технологий передачи, приема, обработки, хранения</p>	<p>Элементная база фотоники и оптоинформатики и цифровые методы анализа</p>	<p>ПК-5 [1] - способен к участию в монтаже, наладке, настройке, юстировке, испытаниях, сдаче в эксплуатацию опытных образцов,</p>	<p>З-ПК-5[1] - Знать общие принципы, правила и методы электрических и оптикофизических измерений ;</p>

<p>и отображения информации; участие в монтаже, наладке, испытаниях и сдаче в эксплуатацию опытных образцов изделий, узлов, элементов приборов и систем фотоники и оптоинформатики</p>		<p>сервисном обслуживании и ремонте техники</p> <p><i>Основание:</i> Профессиональный стандарт: 06.018</p>	<p>У-ПК-5[1] - Уметь выбрать метод монтажа, наладки, настройки, юстировки, испытаний опытного образца разработать схему для монтажа, настройки, юстировки, испытаний формулировать и обосновывать требования к настройке, наладке, юстировке и сдаче в эксплуатацию опытных образцов техники ; В-ПК-5[1] - Владеть навыками монтажа, наладки, настройки, юстировки и проведения испытаний</p>
<p>Проектирование и конструирование оптических технологий передачи, приема, обработки, хранения и отображения информации; участие в монтаже, наладке, испытаниях и сдаче в эксплуатацию опытных образцов изделий, узлов, элементов приборов и систем фотоники и оптоинформатики</p>	<p>Элементная база фотоники и оптоинформатики и цифровые методы анализа</p>	<p>ПК-6 [1] - способен проводить поверку, наладку и регулировку оборудования, настройку программных средств, используемых для разработки, производства и настройки приборной техники</p> <p><i>Основание:</i> Профессиональный стандарт: 06.018</p>	<p>З-ПК-6[1] - Знать общие принципы, правила и методы поверки, наладки и регулировки оборудования, настройки программных средств ; У-ПК-6[1] - Уметь подготавливать испытательное оборудование и измерительную аппаратуру, выбрать метод поверки, наладки и регулировки оборудования, настройки программных средств ; В-ПК-6[1] - Владеть навыками тестирования оборудования, настройки программных средств</p>
<p>производственно-технологической</p>			
<p>разработка технических заданий на конструирование отдельных узлов приспособлений, оснастки и</p>	<p>Оптические и фотонные устройства и системы, в которых генерируются, усиливаются,</p>	<p>ПК-7 [1] - способен к разработке технических заданий на конструирование отдельных узлов приспособлений, оснастки и</p>	<p>З-ПК-7[1] - Знать требования , предъявляемые к технической документации при конструировании отдельных узлов</p>

<p>специального инструмента, предусмотренных оптическими и фотонными технологиями; участие в работах по доводке и освоению техпроцессов в ходе технологической подготовки оптического производства; использование типовых методов контроля качества выпускаемой продукции; осуществление технического контроля за соблюдением экологической безопасности</p>	<p>модулируются, распространяются и детектируются оптические сигналы</p>	<p>специального инструмента, предусмотренных технологией</p> <p><i>Основание:</i> Профессиональный стандарт: 29.004</p>	<p>приспособлений, оснастки и специального инструмента ; У-ПК-7[1] - Уметь анализировать исходные данные и технические требования, предъявляемые к конструируемым узлам приспособлений, оснастки и специального инструмента; формулировать и обосновывать требования к разрабатываемым узлам и элементам ; В-ПК-7[1] - Владеть знаниями по вопросам стандартизации, метрологии, технике измерений и контроля качества навыками разработки проектной и рабочей технической документации</p>
<p>разработка технических заданий на конструирование отдельных узлов приспособлений, оснастки и специального инструмента, предусмотренных оптическими и фотонными технологиями; участие в работах по доводке и освоению техпроцессов в ходе технологической подготовки оптического производства; использование типовых методов контроля качества выпускаемой</p>	<p>Оптические и фотонные устройства и системы, в которых генерируются, усиливаются, модулируются, распространяются и детектируются оптические сигналы</p>	<p>ПК-8 [1] - способен разрабатывать оптимальные решения при создании продукции приборостроения с учетом требований качества, стоимости, сроков исполнения, конкурентоспособности и безопасности жизнедеятельности, а также экологической безопасности</p> <p><i>Основание:</i> Профессиональный стандарт: 29.004</p>	<p>З-ПК-8[1] - Знать опасные и вредные эксплуатационные факторы, их предельнодопустимые уровни воздействия на человека, технику и окружающую среду при эксплуатации техники и технологий профессиональной деятельности; элементную базу, используемую в изделиях фотоники и оптоинформатики основные области применения устройств фотоники и оптоинформатики ; У-ПК-8[1] - Уметь анализировать технические решения при создании продукции</p>

<p>продукции; осуществление технического контроля за соблюдением экологической безопасности</p>			<p>приборостроения с учетом требований качества, стоимости, сроков исполнения, конкурентоспособности и безопасности жизнедеятельности, а также экологической безопасности обосновывать предлагаемые технические решения при создании продукции приборостроения подбирать по заданным параметрам и характеристикам элементную базу ; В-ПК-8[1] - Владеть методами работы с научнотехнической литературой и информацией</p>
---	--	--	---

4. ВОСПИТАТЕЛЬНЫЙ ПОТЕНЦИАЛ ДИСЦИПЛИНЫ

Направления/цели воспитания	Задачи воспитания (код)	Воспитательный потенциал дисциплин
Профессиональное воспитание	Создание условий, обеспечивающих, формирование чувства личной ответственности за научно-технологическое развитие России, за результаты исследований и их последствия (В17)	<p>1.Использование воспитательного потенциала дисциплин профессионального модуля для формирования чувства личной ответственности за достижение лидерства России в ведущих научно-технических секторах и фундаментальных исследованиях, обеспечивающих ее экономическое развитие и внешнюю безопасность, посредством контекстного обучения, обсуждения социальной и практической значимости результатов научных исследований и технологических разработок.</p> <p>2.Использование воспитательного потенциала дисциплин профессионального модуля для формирования социальной ответственности</p>

		<p>ученого за результаты исследований и их последствия, развития исследовательских качеств посредством выполнения учебно-исследовательских заданий, ориентированных на изучение и проверку научных фактов, критический анализ публикаций в профессиональной области, вовлечения в реальные междисциплинарные научно-исследовательские проекты.</p>
<p>Профессиональное воспитание</p>	<p>Создание условий, обеспечивающих, формирование ответственности за профессиональный выбор, профессиональное развитие и профессиональные решения (B18)</p>	<p>Использование воспитательного потенциала дисциплин профессионального модуля для формирования у студентов ответственности за свое профессиональное развитие посредством выбора студентами индивидуальных образовательных траекторий, организации системы общения между всеми участниками образовательного процесса, в том числе с использованием новых информационных технологий.</p>
<p>Профессиональное воспитание</p>	<p>Создание условий, обеспечивающих, формирование научного мировоззрения, культуры поиска нестандартных научно-технических/практических решений, критического отношения к исследованиям лженаучного толка (B19)</p>	<p>1.Использование воспитательного потенциала дисциплин/практик «Научно-исследовательская работа», «Проектная практика», «Научный семинар» для: - формирования понимания основных принципов и способов научного познания мира, развития исследовательских качеств студентов посредством их вовлечения в исследовательские проекты по областям научных исследований. 2.Использование воспитательного потенциала дисциплин "История науки и инженерии", "Критическое мышление и основы научной коммуникации", "Введение в специальность", "Научно-исследовательская работа", "Научный семинар" для: - формирования способности</p>

		<p>отделять настоящие научные исследования от лженаучных посредством проведения со студентами занятий и регулярных бесед;</p> <p>- формирования критического мышления, умения рассматривать различные исследования с экспертной позиции посредством обсуждения со студентами современных исследований, исторических предпосылок появления тех или иных открытий и теорий.</p>
<p>Профессиональное воспитание</p>	<p>Создание условий, обеспечивающих, формирование навыков коммуникации, командной работы и лидерства (B20)</p>	<p>1.Использование воспитательного потенциала дисциплин профессионального модуля для развития навыков коммуникации, командной работы и лидерства, творческого инженерного мышления, стремления следовать в профессиональной деятельности нормам поведения, обеспечивающим нравственный характер трудовой деятельности и неслужебного поведения, ответственности за принятые решения через подготовку групповых курсовых работ и практических заданий, решение кейсов, прохождение практик и подготовку ВКР.</p> <p>2.Использование воспитательного потенциала дисциплин профессионального модуля для: - формирования производственного коллективизма в ходе совместного решения как модельных, так и практических задач, а также путем подкрепление рационально-технологических навыков взаимодействия в проектной деятельности эмоциональным эффектом успешного взаимодействия, ощущением роста общей эффективности при распределении проектных</p>

		задач в соответствии с сильными компетентностными и эмоциональными свойствами членов проектной группы.
Профессиональное воспитание	Создание условий, обеспечивающих, формирование способности и стремления следовать в профессии нормам поведения, обеспечивающим нравственный характер трудовой деятельности и неслужебного поведения (B21)	<p>1.Использование воспитательного потенциала дисциплин профессионального модуля для развития навыков коммуникации, командной работы и лидерства, творческого инженерного мышления, стремления следовать в профессиональной деятельности нормам поведения, обеспечивающим нравственный характер трудовой деятельности и неслужебного поведения, ответственности за принятые решения через подготовку групповых курсовых работ и практических заданий, решение кейсов, прохождение практик и подготовку ВКР.</p> <p>2.Использование воспитательного потенциала дисциплин профессионального модуля для: - формирования производственного коллективизма в ходе совместного решения как модельных, так и практических задач, а также путем подкрепление рационально-технологических навыков взаимодействия в проектной деятельности эмоциональным эффектом успешного взаимодействия, ощущением роста общей эффективности при распределении проектных задач в соответствии с сильными компетентностными и эмоциональными свойствами членов проектной группы.</p>
Профессиональное воспитание	Создание условий, обеспечивающих, формирование творческого инженерного/профессионального мышления, навыков организации коллективной проектной деятельности (B22)	<p>1.Использование воспитательного потенциала дисциплин профессионального модуля для развития навыков коммуникации, командной работы и лидерства, творческого инженерного</p>

		<p>мышления, стремления следовать в профессиональной деятельности нормам поведения, обеспечивающим нравственный характер трудовой деятельности и неслужебного поведения, ответственности за принятые решения через подготовку групповых курсовых работ и практических заданий, решение кейсов, прохождение практик и подготовку ВКР.</p> <p>2.Использование воспитательного потенциала дисциплин профессионального модуля для: - формирования производственного коллективизма в ходе совместного решения как модельных, так и практических задач, а также путем подкрепление рационально-технологических навыков взаимодействия в проектной деятельности эмоциональным эффектом успешного взаимодействия, ощущением роста общей эффективности при распределении проектных задач в соответствии с сильными компетентностными и эмоциональными свойствами членов проектной группы.</p>
Профессиональное воспитание	Создание условий, обеспечивающих, формирование культуры информационной безопасности (B23)	Использование воспитательного потенциала дисциплин профессионального модуля для формирование базовых навыков информационной безопасности через изучение последствий халатного отношения к работе с информационными системами, базами данных (включая персональные данные), приемах и методах злоумышленников, потенциальном уроне пользователям.
Профессиональное воспитание	Создание условий, обеспечивающих, формирование культуры безопасности при работе с лазерным излучением (B27)	1.Использование воспитательного потенциала профильных дисциплин и всех видов практик для: -

		<p>формирования культуры лазерной безопасности посредством тематического акцентирования в содержании дисциплин и учебных заданий, подготовки эссе, рефератов, дискуссий, а также в ходе практической работы с лазерным оборудованием. - формирования культуры безопасности при работе на экспериментальных и промышленных установках высокой мощности и имеющими повышенный уровень опасности через выполнение студентами практических и лабораторных работ, в том числе на оборудовании для исследования высокотемпературной плазмы.</p>
<p>Профессиональное воспитание</p>	<p>Создание условий, обеспечивающих, формирование культуры безопасности при работе на экспериментальных и промышленных установках высокой мощности (B28)</p>	<p>1. Использование воспитательного потенциала профильных дисциплин и всех видов практик для: - формирования культуры лазерной безопасности посредством тематического акцентирования в содержании дисциплин и учебных заданий, подготовки эссе, рефератов, дискуссий, а также в ходе практической работы с лазерным оборудованием. - формирования культуры безопасности при работе на экспериментальных и промышленных установках высокой мощности и имеющими повышенный уровень опасности через выполнение студентами практических и лабораторных работ, в том числе на оборудовании для исследования высокотемпературной плазмы.</p>

5. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Разделы учебной дисциплины, их объем, сроки изучения и формы контроля:

№ п.п	Наименование раздела учебной дисциплины	Недели	Лекции/ Практик. (семинары) / Лабораторные работы, час.	Обязат. текущий контроль (форма*, неделя)	Максимальный балл за раздел**	Аттестация раздела (форма*, неделя)	Индикаторы освоения компетенции
	<i>7 Семестр</i>						
1	раздел 1	1-8	0/26/0		25	КИ-8	3-ПК-1, У-ПК-1, В-ПК-1, 3-ПК-2, У-ПК-2, В-ПК-2, 3-ПК-2.1, У-ПК-2.1, В-ПК-2.1, 3-ПК-2.2, У-ПК-2.2, В-ПК-2.2, 3-ПК-2.3, У-ПК-2.3, В-ПК-2.3, 3-ПК-2.4, У-ПК-2.4, В-

							ПК- 2.4, 3-ПК- 2.5, У- ПК- 2.5, В- ПК- 2.5, 3-ПК- 2.6, У- ПК- 2.6, В- ПК- 2.6, 3-ПК- 3, У- ПК-3, В- ПК-3, 3-ПК- 4, У- ПК-4, В- ПК-4, 3-ПК- 5, У- ПК-5, В- ПК-5, 3-ПК- 6, У- ПК-6, В- ПК-6, 3-ПК- 7, У- ПК-7, В- ПК-7, 3-ПК- 8, У- ПК-8,
--	--	--	--	--	--	--	--

							В-ПК-8
2	раздел 2	9-16	0/26/0		25	КИ-16	3-ПК-1, У-ПК-1, В-ПК-1, 3-ПК-2, У-ПК-2, В-ПК-2, 3-ПК-2.1, У-ПК-2.1, В-ПК-2.1, 3-ПК-2.2, У-ПК-2.2, В-ПК-2.2, 3-ПК-2.3, У-ПК-2.3, В-ПК-2.3, 3-ПК-2.4, У-ПК-2.4, В-ПК-2.4, 3-ПК-2.5, У-ПК-2.5, В-

							ПК-2.5, 3-ПК-2.6, У-ПК-2.6, В-ПК-2.6, 3-ПК-3, У-ПК-3, В-ПК-3, 3-ПК-4, У-ПК-4, В-ПК-4, 3-ПК-5, У-ПК-5, В-ПК-5, 3-ПК-6, У-ПК-6, В-ПК-6, 3-ПК-7, У-ПК-7, В-ПК-7, 3-ПК-8, У-ПК-8, В-ПК-8
	<i>Итого за 7 Семестр</i>		0/52/0		50		
	Контрольные мероприятия за 7 Семестр				50	3	3-ПК-1, У-ПК-1, В-

							ПК-1, 3-ПК- 2, У- ПК-2, В- ПК-2, 3-ПК- 2.1, У- ПК- 2.1, В- ПК- 2.1, 3-ПК- 2.2, У- ПК- 2.2, В- ПК- 2.2, 3-ПК- 2.3, У- ПК- 2.3, В- ПК- 2.3, 3-ПК- 2.4, У- ПК- 2.4, В- ПК- 2.4, 3-ПК- 2.5, У- ПК- 2.5, В- ПК- 2.5, 3-ПК- 2.6, У- ПК- 2.6,
--	--	--	--	--	--	--	---

							В-ПК-2.6, 3-ПК-3, У-ПК-3, В-ПК-3, 3-ПК-4, У-ПК-4, В-ПК-4, 3-ПК-5, У-ПК-5, В-ПК-5, 3-ПК-6, У-ПК-6, В-ПК-6, 3-ПК-7, У-ПК-7, В-ПК-7, 3-ПК-8, У-ПК-8, В-ПК-8
	<i>8 Семестр</i>						
1	раздел 1	1-8	0/36/0		25	КИ-8	3-ПК-1, У-ПК-1, В-ПК-1, 3-ПК-2, У-ПК-2, В-ПК-2, ПК-2,

							3-ПК- 2.1, У- ПК- 2.1, В- ПК- 2.1, 3-ПК- 2.2, У- ПК- 2.2, В- ПК- 2.2, 3-ПК- 2.3, У- ПК- 2.3, В- ПК- 2.3, 3-ПК- 2.4, У- ПК- 2.4, В- ПК- 2.4, 3-ПК- 2.5, У- ПК- 2.5, В- ПК- 2.5, 3-ПК- 2.6, У- ПК- 2.6, В- ПК- 2.6, 3-ПК- 3, У- ПК-3,
--	--	--	--	--	--	--	--

							В-ПК-3, 3-ПК-4, У-ПК-4, В-ПК-4, 3-ПК-5, У-ПК-5, В-ПК-5, 3-ПК-6, У-ПК-6, В-ПК-6, 3-ПК-7, У-ПК-7, В-ПК-7, 3-ПК-8, У-ПК-8, В-ПК-8
2	раздел 2	9-11	0/16/0		25	КИ-11	3-ПК-1, У-ПК-1, В-ПК-1, 3-ПК-2, У-ПК-2, В-ПК-2, 3-ПК-2.1, У-ПК-2.1, В-ПК-2.1,

							3-ПК- 2.2, У- ПК- 2.2, В- ПК- 2.2, 3-ПК- 2.3, У- ПК- 2.3, В- ПК- 2.3, 3-ПК- 2.4, У- ПК- 2.4, В- ПК- 2.4, 3-ПК- 2.5, У- ПК- 2.5, В- ПК- 2.5, 3-ПК- 2.6, У- ПК- 2.6, В- ПК- 2.6, 3-ПК- 3, У- ПК-3, В- ПК-3, 3-ПК- 4, У- ПК-4, В- ПК-4,
--	--	--	--	--	--	--	---

							3-ПК-5, У-ПК-5, В-ПК-5, 3-ПК-6, У-ПК-6, В-ПК-6, 3-ПК-7, У-ПК-7, В-ПК-7, 3-ПК-8, У-ПК-8, В-ПК-8
	<i>Итого за 8 Семестр</i>		0/52/0		50		
	Контрольные мероприятия за 8 Семестр				50	Э	3-ПК-1, У-ПК-1, В-ПК-1, 3-ПК-2, У-ПК-2, В-ПК-2, 3-ПК-2.1, У-ПК-2.1, В-ПК-2.1, 3-ПК-2.2, У-ПК-2.2, В-ПК-

							2.2, 3-ПК- 2.3, У- ПК- 2.3, В- ПК- 2.3, 3-ПК- 2.4, У- ПК- 2.4, В- ПК- 2.4, 3-ПК- 2.5, У- ПК- 2.5, В- ПК- 2.5, 3-ПК- 2.6, У- ПК- 2.6, В- ПК- 2.6, 3-ПК- 3, У- ПК-3, В- ПК-3, 3-ПК- 4, У- ПК-4, В- ПК-4, 3-ПК- 5, У- ПК-5, В- ПК-5, 3-ПК-
--	--	--	--	--	--	--	--

							6, У- ПК-6, В- ПК-6, 3-ПК- 7, У- ПК-7, В- ПК-7, 3-ПК- 8, У- ПК-8, В- ПК-8
--	--	--	--	--	--	--	---

* – сокращенное наименование формы контроля

** – сумма максимальных баллов должна быть равна 100 за семестр, включая зачет и (или) экзамен

Сокращение наименований форм текущего контроля и аттестации разделов:

Обозначение	Полное наименование
КИ	Контроль по итогам
З	Зачет
Э	Экзамен

КАЛЕНДАРНЫЙ ПЛАН

Недели	Темы занятий / Содержание	Лек., час.	Пр./сем., час.	Лаб., час.
	<i>7 Семестр</i>	0	52	0
1-8	раздел 1	0	26	0
1	Вводный инструктаж по правилам безопасности работы в научных лабораториях. Правила безопасности при работе с электрооборудованием. Правила безопасности при работе на лазерных установках видимого, УФ и ИК диапазонов. Ознакомление с оборудованием и приборной базой лаборатории.	Всего аудиторных часов		
		0	3	0
		Онлайн		
		0	0	0
2	Учебно-методический инструктаж. Начальные сведения о тематике научной группы. Постановка задачи НИР.	Всего аудиторных часов		
		0	3	0
		Онлайн		
		0	0	0
3 - 8	Изучение и систематизация научно-технической литературы по тематике НИР. Разработка научно-технического обоснования выбранного решения задачи НИР	Всего аудиторных часов		
		0	20	0
		Онлайн		
		0	0	0

9-16	раздел 2	0	26	0
9 - 11	Подготовка материально-технической базы. Проведение подготовительных работ.	Всего аудиторных часов		
		0	9	0
		Онлайн		
12 - 14	Проведение необходимых предварительных расчетов	Всего аудиторных часов		
		0	9	0
		Онлайн		
15 - 16	Написание отчета. Подготовка презентации	Всего аудиторных часов		
		0	8	0
		Онлайн		
	<i>8 Семестр</i>	0	52	0
1-8	раздел 1	0	36	0
1 - 5	Создание и наладка экспериментальной установки или модернизация ранее созданной	Всего аудиторных часов		
		0	22	0
		Онлайн		
6 - 8	Проведение измерений и испытаний	Всего аудиторных часов		
		0	14	0
		Онлайн		
9-11	раздел 2	Всего аудиторных часов		
		0	16	0
		Онлайн		
9 - 10	Систематизация данных и обработка полученных результатов	Всего аудиторных часов		
		0	10	0
		Онлайн		
11	Написание отчета. Подготовка презентации	Всего аудиторных часов		
		0	6	0
		Онлайн		
		0	0	0

Сокращенные наименования онлайн опций:

Обозначение	Полное наименование
ЭК	Электронный курс
ПМ	Полнотекстовый материал
ПЛ	Полнотекстовые лекции
ВМ	Видео-материалы
АМ	Аудио-материалы
Прз	Презентации
Т	Тесты
ЭСМ	Электронные справочные материалы
ИС	Интерактивный сайт

6. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

В качестве активных средств обучения используется демонстрация, имеющихся в наличии и разработанных в научной группе, различных приборов, устройств, физических установок, материалов с уникальными физическими свойствами, алгоритмов и методов обработки данных, программ расчета физических характеристик и программ автоматизации процесса измерений. Программа дисциплины предусматривает большой объем внеаудиторной самостоятельной работой студентов с целью как теоретической подготовки к выполнению НИР, так и с целью анализа полученных в ходе работы результатов .

7. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

Фонд оценочных средств по дисциплине обеспечивает проверку освоения планируемых результатов обучения (компетенций и их индикаторов) посредством мероприятий текущего, рубежного и промежуточного контроля по дисциплине.

Связь между формируемыми компетенциями и формами контроля их освоения представлена в следующей таблице:

Компетенция	Индикаторы освоения	Аттестационное мероприятие (КП 1)	Аттестационное мероприятие (КП 2)
ПК-1	З-ПК-1	З, КИ-8, КИ-16	Э, КИ-8, КИ-11
	У-ПК-1	З, КИ-8, КИ-16	Э, КИ-8, КИ-11
	В-ПК-1	З, КИ-8, КИ-16	Э, КИ-8, КИ-11
ПК-2	З-ПК-2	З, КИ-8, КИ-16	Э, КИ-8, КИ-11
	У-ПК-2	З, КИ-8, КИ-16	Э, КИ-8, КИ-11
	В-ПК-2	З, КИ-8, КИ-16	Э, КИ-8, КИ-11
ПК-2.1	З-ПК-2.1	З, КИ-8, КИ-16	Э, КИ-8, КИ-11
	У-ПК-2.1	З, КИ-8, КИ-16	Э, КИ-8, КИ-11
	В-ПК-2.1	З, КИ-8, КИ-16	Э, КИ-8, КИ-11
ПК-2.2	З-ПК-2.2	З, КИ-8, КИ-16	Э, КИ-8, КИ-11
	У-ПК-2.2	З, КИ-8, КИ-16	Э, КИ-8, КИ-11
	В-ПК-2.2	З, КИ-8, КИ-16	Э, КИ-8, КИ-11
ПК-2.3	З-ПК-2.3	З, КИ-8, КИ-16	Э, КИ-8, КИ-11
	У-ПК-2.3	З, КИ-8, КИ-16	Э, КИ-8, КИ-11
	В-ПК-2.3	З, КИ-8, КИ-16	Э, КИ-8, КИ-11
ПК-2.4	З-ПК-2.4	З, КИ-8, КИ-16	Э, КИ-8, КИ-11
	У-ПК-2.4	З, КИ-8, КИ-16	Э, КИ-8, КИ-11
	В-ПК-2.4	З, КИ-8, КИ-16	Э, КИ-8, КИ-11
ПК-2.5	З-ПК-2.5	З, КИ-8, КИ-16	Э, КИ-8, КИ-11
	У-ПК-2.5	З, КИ-8, КИ-16	Э, КИ-8, КИ-11
	В-ПК-2.5	З, КИ-8, КИ-16	Э, КИ-8, КИ-11
ПК-2.6	З-ПК-2.6	З, КИ-8, КИ-16	Э, КИ-8, КИ-11
	У-ПК-2.6	З, КИ-8, КИ-16	Э, КИ-8, КИ-11
	В-ПК-2.6	З, КИ-8, КИ-16	Э, КИ-8, КИ-11
ПК-3	З-ПК-3	З, КИ-8, КИ-16	Э, КИ-8, КИ-11
	У-ПК-3	З, КИ-8, КИ-16	Э, КИ-8, КИ-11
	В-ПК-3	З, КИ-8, КИ-16	Э, КИ-8, КИ-11
ПК-4	З-ПК-4	З, КИ-8, КИ-16	Э, КИ-8, КИ-11
	У-ПК-4	З, КИ-8, КИ-16	Э, КИ-8, КИ-11
	В-ПК-4	З, КИ-8, КИ-16	Э, КИ-8, КИ-11
ПК-5	З-ПК-5	З, КИ-8, КИ-16	Э, КИ-8, КИ-11
	У-ПК-5	З, КИ-8, КИ-16	Э, КИ-8, КИ-11

	В-ПК-5	3, КИ-8, КИ-16	Э, КИ-8, КИ-11
ПК-6	3-ПК-6	3, КИ-8, КИ-16	Э, КИ-8, КИ-11
	У-ПК-6	3, КИ-8, КИ-16	Э, КИ-8, КИ-11
	В-ПК-6	3, КИ-8, КИ-16	Э, КИ-8, КИ-11
ПК-7	3-ПК-7	3, КИ-8, КИ-16	Э, КИ-8, КИ-11
	У-ПК-7	3, КИ-8, КИ-16	Э, КИ-8, КИ-11
	В-ПК-7	3, КИ-8, КИ-16	Э, КИ-8, КИ-11
ПК-8	3-ПК-8	3, КИ-8, КИ-16	Э, КИ-8, КИ-11
	У-ПК-8	3, КИ-8, КИ-16	Э, КИ-8, КИ-11
	В-ПК-8	3, КИ-8, КИ-16	Э, КИ-8, КИ-11

Шкалы оценки образовательных достижений

Шкала каждого контрольного мероприятия лежит в пределах от 0 до установленного максимального балла включительно. Итоговая аттестация по дисциплине оценивается по 100-балльной шкале и представляет собой сумму баллов, заработанных студентом при выполнении заданий в рамках текущего и промежуточного контроля.

Итоговая оценка выставляется в соответствии со следующей шкалой:

Сумма баллов	Оценка по 4-ех балльной шкале	Оценка ECTS	Требования к уровню освоению учебной дисциплины
90-100	5 – «отлично»	A	Оценка «отлично» выставляется студенту, если он глубоко и прочно усвоил программный материал, исчерпывающе, последовательно, четко и логически стройно его излагает, умеет тесно увязывать теорию с практикой, использует в ответе материал монографической литературы.
85-89	4 – «хорошо»	B	Оценка «хорошо» выставляется студенту, если он твёрдо знает материал, грамотно и по существу излагает его, не допуская существенных неточностей в ответе на вопрос.
75-84		C	
70-74		D	
65-69	3 – «удовлетворительно»	E	Оценка «удовлетворительно» выставляется студенту, если он имеет знания только основного материала, но не усвоил его деталей, допускает неточности, недостаточно правильные формулировки, нарушения логической последовательности в изложении программного материала.
60-64			
Ниже 60	2 – «неудовлетворительно»	F	Оценка «неудовлетворительно» выставляется студенту, который не знает значительной части программного материала, допускает существенные ошибки. Как правило, оценка «неудовлетворительно» ставится студентам, которые не могут продолжить обучение без

			дополнительных занятий по соответствующей дисциплине.
--	--	--	---

8. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

ОСНОВНАЯ ЛИТЕРАТУРА:

1. ЭИ П 30 Интерференция и дифракция для информационной фотоники : учебное пособие, Санкт-Петербург: Лань, 2020
2. ЭИ Л 27 Конструирование точных (оптических) приборов : , Санкт-Петербург: Лань, 2022
3. ЭИ И 97 Приемники оптического излучения : , Санкт-Петербург: Лань, 2022
4. 535 Д31 Современная лазерная спектроскопия : учебное пособие, Долгопрудный: Интеллект, 2014
5. ЭИ А 16 Современная оптика гауссовых пучков : учебное пособие, Москва: Физматлит, 2010
6. ЭИ З-18 Теория оптических систем : , Санкт-Петербург: Лань, 2022
7. ЭИ П 16 Физические основы фотоники : , Санкт-Петербург: Лань, 2022

ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ЛИТЕРАТУРА:

1. 621.39 Ц 85 Волоконно-оптическая техника : практическое руководство, Москва: Инфра-Инженерия, 2018
2. 621.37 К85 Лазеры ультракоротких импульсов и их применения : учебное пособие, Долгопрудный: Интеллект, 2012
3. 535 С16 Оптика и фотоника. Принципы и применения Т.1 , Долгопрудный: Интеллект, 2012
4. 535 С16 Оптика и фотоника. Принципы и применения Т.2 , Долгопрудный: Интеллект, 2012
5. 621.37 Л73 Основы радиооптики : , Долгопрудный: Интеллект, 2009
6. ЭИ А 16 Современная оптика гауссовых пучков : учебное пособие, Москва: Физматлит, 2010
7. ЭИ А 95 Статистическая радиофизика и оптика : учебное пособие, Москва: Физматлит, 2010
8. 621.37 К59 Основы фемтосекундной оптики : , С. А. Козлов, В. В. Самарцев, Москва: Физматлит, 2009
9. 621.38 Я49 Теория и расчет оптико-электронных приборов : учебник для вузов, Ю. Г. Якушенков, Москва: ЛОГОС, 2011

ПРОГРАММНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ:

Специальное программное обеспечение не требуется

LMS И ИНТЕРНЕТ-РЕСУРСЫ:

<https://online.mephi.ru/>

<http://library.mephi.ru/>

9. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Специальное материально-техническое обеспечение не требуется

10. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ДЛЯ СТУДЕНТОВ

При получении индивидуального задания на научно-исследовательскую работу следует четко уяснить место этой работы в общей проблематике исследований научной группы, ее цель и ожидаемый конечный результат. Следует внимательно ознакомиться с оборудованием и приборной базой лаборатории, изучить правила безопасности при работе с электрооборудованием, правила безопасности при работе на лазерных установках видимого, УФ и ИК диапазонов, пройти инструктаж по технике безопасности.

Необходимо внимательно изучить рекомендованную научным руководителем или научным консультантом литературу. При возникновении вопросов следует, не стесняясь, обращаться за разъяснениями к сотрудникам научной группы или к научному руководителю. Помните, что вы работаете в коллективе, на общий результат. Вместе с тем, надо понимать, что в ходе выполнения работы вы должны проявлять самостоятельность в достижении поставленной перед вами цели, уметь самостоятельно принимать решения, используя знания и навыки полученные в процессе предыдущего обучения. Как правило, значительные трудности порождают разрозненность и отвлеченность знаний, недостаточное понимание взаимосвязей между разными разделами физики. Большую роль в формировании целостной системы понятий должно дать выполнение научно-исследовательской работы, в ходе которого теоретические представления приобретут наглядное отображение в опыте. Студентам в ходе работы нужно стараться использовать те преимущества, которые дает взаимодействие с преподавателем в режиме диалога. Рекомендуем задавать преподавателю вопросы по существу тематики работы и по технике эксперимента, чтобы как можно полнее уяснить взаимосвязанный комплекс представлений, лежащих в основе практических применений лазеров в исследованиях, измерениях и технологических процессах.

Немаловажным является критический и сравнительный анализ использованных в ходе выполнения работы методов и методик, полученных данных и характеристик. Его результаты, наряду с полученными, необходимо привести в отчете-презентации.

11. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ДЛЯ ПРЕПОДАВАТЕЛЕЙ

Следует ознакомить студентов с тематикой работы научной группы, оборудованием и приборной базой лаборатории, провести инструктаж по технике безопасности на рабочем месте. Студент должен ясно представлять себе цель работы и ее место в общей тематике научной группы, а также перспективы этой тематики. Надо порекомендовать студенту

литературу, не только необходимую для решения поставленной перед ним задачи, но и расширяющую его кругозор и эрудицию. Внимательно относитесь к вопросам и проблемам, возникающим у студентов в процессе выполнения работы. Обсуждение тематики и содержания работы должно помочь им глубже понять взаимосвязь теоретических и инженерных дисциплин. Беседы со студентами рекомендуется строить в виде диалога, в ходе которого они могли бы продемонстрировать полученные ранее знания, способность самостоятельно размышлять и делать выводы. Вопросы по техническим деталям аппаратуры и методики наблюдений и измерений полезнее обсуждать около установки или даже по ходу работы. По ходу работы руководитель (преподаватель) должен оценивать качество полученных данных наблюдений, методическую корректность процесса измерений или предлагаемого технического решения. Особое внимание нужно обращать на соответствие режима измерений параметрам теоретической модели, на основании которой подлежат интерпретации результаты наблюдений. В результате общения с преподавателем в ходе выполнения работы студенту легче уяснить непосредственные и косвенные, глубинные взаимные связи разнородных (лишь на первый взгляд) эффектов, проявление общих закономерностей в частных случаях, и понять, где его знания ограничены, и в каких направлениях их нужно расширять. Вместе с тем, не следует излишне «опекать» студентов, они должны научиться самостоятельно принимать решения, используя знания и навыки полученные в процессе предыдущего обучения.

На завершающем этапе работы преподаватель должен внимательно прочитать отчет, подготовленный студентом, обращая внимание и на стиль изложения. Приучая студентов к хорошему стилю изложения, нужно без колебаний требовать переписать текст (особенно это касается введения, заключения и основных выводов) с невнятными формулировками, неграмотными фразеологическими оборотами, неточной и неоднозначной терминологией. Если переписанный вариант неудачен, следует указать на недостатки и предложить устранить их в следующем варианте

Автор(ы):

Козин Геннадий Иванович, к.ф.-м.н., с.н.с.

Чириков Сергей Николаевич, к.ф.-м.н., доцент