

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное бюджетное
образовательное учреждение высшего образования
«ТЮМЕНСКИЙ ИНДУСТРИАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»
ТОБОЛЬСКИЙ ИНДУСТРИАЛЬНЫЙ ИНСТИТУТ (филиал)

УТВЕРЖДАЮ:

Председатель КСН

Е.В. Артамонов

«30» августа 2021 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

дисциплины: Применение лазеров в промышленности

направление подготовки: 15.03.06 Мехатроника и робототехника

направленность: Мехатронные системы в автоматизированном производстве

форма обучения: очная, заочная

Рабочая программа разработана в соответствии с утвержденным учебным планом от 30.08.2021 г. и требованиями ОПОП ВО по направлению подготовки 15.03.06 Мехатроника и робототехника направленность (профиль) Мехатронные системы в автоматизированном производстве к результатам освоения дисциплины «Применение лазеров в промышленности».

Рабочая программа рассмотрена
на заседании кафедры естественнонаучных и гуманитарных дисциплин.
Протокол № 1 от «30» августа 2021 г.

Заведующий кафедрой  С.А. Татьяненко

СОГЛАСОВАНО:

Заведующий выпускающей кафедрой  С.А. Татьяненко
«30» августа 2021 г.

Рабочую программу разработал:

Н.Н. Петухова, старший преподаватель
кафедры электроэнергетики



1. Цели и задачи освоения дисциплины

Цель дисциплины: подготовка высококвалифицированного бакалавра, глубоко знающего устройство лазеров и умеющего выполнять исследовательские и расчетные работы по созданию и внедрению в эксплуатацию лазерные системы с широким использованием средств современной вычислительной техники.

Задачи дисциплины:

- изучение физики генерации лазерного излучения, свойств лазерных пучков и методов их преобразования, принципов использования лазеров в науке и прикладных целях;
- формирование умения использовать полученные знания для оценки результатов воздействия лазерного излучения на вещество;
- практическое усвоение основных методик физического эксперимента по тематике курса.

2. Место дисциплины в структуре ОПОП ВО

Дисциплина «Применение лазеров в промышленности» относится к факультативным дисциплинам.

Необходимыми условиями для освоения дисциплины являются:

знание: терминов, определений, обозначений основных элементов лазеров; типы лазеров, принцип их действия; основные расчетные формулы, методику расчетов; основные тенденции и научные направления развития лазерных технологий;

умение: анализировать исходные данные; выполнять типовые расчеты; выбирать лазер и необходимое оборудование для решения конкретной технологической задачи;

владение: навыками для анализа взаимодействия лазерного излучения с веществом, ионизованным газом и с инверсной средой; методами контроля лазерных систем; методикой и теоретическими основами анализа экспериментальной и теоретической информации в области физики газовых лазеров.

Для успешного усвоения курса обучающимся необходимо знание общих курсов физики, ряда разделов теоретической физики и физики конденсированного состояния. Данный курс является базой для освоения практических навыков работы с лазерной техникой в качестве специалиста.

3. Результаты обучения по дисциплине

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

Таблица 3.1

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции (ИДК) ¹	Код и наименование результата обучения по дисциплине
ПКС-1. Способен внедрять и контролировать эксплуатацию средств автоматизации и механизации технологических операций и процессов механосборочного производства	ПКС-1.1. Демонстрирует знание устройства, принципов выбора, монтажа и наладки, правила эксплуатации средств автоматизации и механизации	Знать: основы лазерной физики и техники (31);
		Знать: физические процессы, происходящие в лазерах (32);
		Знать: принцип действия лазеров различных типов и их технические характеристики (33);
		Уметь: использовать в научно – инновационной деятельности и в научных исследованиях современные достижения в области физики газовых лазеров (У1);
		Владеть: методикой и теоретическими основами анализа экспериментальной и теоретической информации в области физики газовых лазеров (В1);

	ПКС-1.2. Способен выбирать модели средств автоматизации и механизации технологических операций, обосновывать экономическую эффективность внедрения средств автоматизации и механизации	Знать: современное состояние лазерной техники (З4);
		Уметь: производить выбор типов лазеров для решения поставленной задачи (У2);
		Владеть: навыками для анализа взаимодействия лазерного излучения с веществом, ионизованным газом и с инверсной средой (В2);
	ПКС 1.3. Осуществляет контроль правильной эксплуатации, технического обслуживания средств автоматизации и механизации технологических процессов.	Владеть: способами применения лазеров в технологических процессах (В3);
		Знать: правила эксплуатации, технического обслуживания различных видов лазеров (З5)
		Уметь: осуществляет контроль правильной эксплуатации, технического обслуживания лазерных систем (У3)
ПКС-2. Способен осуществлять контроль процессов по пусконаладке, переналадке, эксплуатации, техническому обслуживанию и ремонту ГПС в машиностроении	ПКС-2.1. Демонстрирует знание принципов работы, технических характеристик модулей ГПС и оборудования для пусконаладки, переналадки и эксплуатации ГПС	Владеть: методами контроля лазерных систем (В4)
		Знать: новые научные направления и новые области использования лазерных систем в науке и технике (З6);
		Уметь: применять лазеры при решении различных прикладных задач (У4);
	ПКС-2.2. Контролирует параметры функционирования ГПС, организует техническое обслуживание и ремонт ГПС	Уметь: оценить световые, энергетические, спектральные характеристики различных типов лазеров (У5);
		Владеть: навыками расчета параметров лазеров и лазерных систем (В5).
		Знать: специфические особенности лазерного излучения (З7)
ПКС-2.3. использует специализированные программные продукты для оформления технической документации	Уметь: анализировать устройство и принципы работы лазерной техники и приобрести письменный опрос навыки их использования при выполнении физических измерений.(У6)	
	Владеть: новыми методами в научно-инновационных исследованиях и инженернотехнологической деятельности при планировании и организации физических исследований в лазерной физике (В6)	
	Знать: специализированные программы для оформления технической документации лазерных систем (З8)	
		Уметь: использовать специализированные программы для оформления технической документации лазерных систем (У 7)
		Владеть: навыками оформления технической документации для лазерных систем (В7)

4. Объем дисциплины

Общий объем дисциплины составляет 2 зачетные единицы, 72 часа.

Таблица 4.1

Форма обучения	Курс/ семестр	Аудиторные занятия/контактная работа, час.			Самостоятельная работа, час.	Форма промежуточной аттестации
		Лекции	Практические занятия	Лабораторные занятия		

очная	4/7	16	-	-	20	зачет
заочная	2/4	4	-	-	32	зачет

5. Структура и содержание дисциплины

5.1. Структура дисциплины.

очная форма обучения (ОФО)

Таблица 5.1.1

п/п	Структура дисциплины		Аудиторные занятия, час.			СРС, час.	Всего, час.	Код ИДК	Оценочные средства
	Номер раздела	Наименование раздела	Л.	Пр.	Лаб.				
1.	1	Типы лазеров.	8	-	-	10	18	ПКС-1.1 ПКС-1.2 ПКС-1.3 ПКС-2.1 ПКС-2.2 ПКС-2.3	Устный опрос
2.	2	Применение лазеров в различных областях	8	-	-	10	18	ПКС-1.1 ПКС-1.2 ПКС-1.3 ПКС-2.1 ПКС-2.2	Устный опрос
3.	Зачет					-	-	ПКС-1.1 ПКС-1.2 ПКС-1.3 ПКС-2.1 ПКС-2.2	Итоговый тест
Итого:			16	-	-	20	36		

заочная форма обучения (ЗФО)

Таблица 5.1.2

п/п	Структура дисциплины		Аудиторные занятия, час.			СРС, час.	Всего, час.	Код ИДК	Оценочные средства
	Номер раздела	Наименование раздела	Л.	Пр.	Лаб.				
1.	1	Типы лазеров.	2	-	-	14	16	ПКС-1.1	Устный опрос
2.	2	Применение лазеров в различных областях	2	-	-	14	16	ПКС-1.2 ПКС-1.3	Устный опрос
3.	Зачет		--	--	-	4	4	ПКС-2.1 ПКС-2.2 ПКС-2.3	Контрольная работа, итоговый тест
Итого:			4	-	-	32	36		

очно-заочная форма обучения (ОЗФО) - не реализуется.

5.2. Содержание дисциплины.

5.2.1. Содержание разделов дисциплины (дидактические единицы).

Раздел 1. Типы лазеров

Лазерное излучение и его основные свойства. Вещество. Взаимодействие на атомном уровне. Общие вопросы взаимодействия излучения с прозрачными и непрозрачными средами. Газовые лазеры. Типы разрядов и прокачки рабочей смеси газовых лазеров. Электрические

схемы импульсных газовых лазеров. Схемы и принципы зажигания объемного разряда при высоких давлениях. Эксимерные лазеры. Механизм генерации, принцип работы, параметры. Зарубежные и российские разработки эксимерных лазеров. Полупроводниковые лазеры. Механизм генерации, принцип работы, типы, параметры. СО₂ лазеры Механизм генерации, принцип работы, параметры. СО₂ лазеры с самостоятельным продольным разрядом. Типы, параметры. Импульсно-периодические СО₂ лазеры с поперечной накачкой. Типы, параметры. Твердотельные лазеры. Механизм генерации, принцип работы, типы, параметры. Активные элементы твердотельных лазеров. Устройство квантрона твердотельного лазера. Зеркала резонаторов. Мощные твердотельные лазеры непрерывного режима. Лазеры с диодной накачкой, волоконные лазеры.

Раздел 2. Применение лазеров в различных областях

Лазерная закалка. Лазерная наплавка и легирование металлов. Лазерная сварка. Лазерная резка. Сверление отверстий в металлах и диэлектриках. Лазерные дальнометры и локаторы; лазерный гироскоп; функциональные схемы локаторов и гироскопов; разрешающая способность и точность измерений.

Открытые и закрытые линии связи; преимущества оптической связи; простейшая схема световодного канала связи; световоды и устройства согласования; пропускная способность одномодовых и многомодовых кварцполимерных волокон; потери в световодах.

Лазерные установки в энергетике и военном деле. Лазерный управляемый термоядерный синтез (УЛТС) Лазерные установки военного назначения; системы наведения и целеуказания; лазерное оружие. Применение лазеров в медицине. Лазерная диагностика и терапия; механизм лазерной сварки биоткани; испарение ткани сфокусированным пучком; лазерная хирургия.

5.2.2. Содержание дисциплины по видам учебных занятий.

Лекционные занятия

Таблица 5.2.1

№ п/п	Номер раздела дисциплины	Объем, час.			Тема лекции
		ОФО	ЗФО	ОЗФО	
1.	1	2	0,5	-	Лазерное излучение и его основные свойства.
2.	1	2	0,5	-	Газовые лазеры. Типы разрядов и прокачки рабочей смеси газовых лазеров.
3.	1	2	0,5	-	Эксимерные лазеры. Механизм генерации, принцип работы, параметры. Полупроводниковые лазеры. Механизм генерации, принцип работы, типы, параметры
4.	1	2	0,5	-	СО ₂ лазеры Механизм генерации, принцип работы, параметры. СО ₂ лазеры с самостоятельным продольным разрядом. Импульсно-периодические СО ₂ лазеры с поперечной накачкой.
5.	5	2	0,5	-	Твердотельные лазеры. Механизм генерации, принцип работы, типы, параметры. Активные элементы твердотельных лазеров. Зеркала резонаторов. Мощные твердотельные лазеры непрерывного режима. Лазеры с диодной накачкой, волоконные лазеры
6.	2	1,5	0,5	-	Лазерная закалка. Лазерная наплавка и легирование металлов. Лазерная сварка. Лазерная резка. Сверление отверстий в металлах и диэлектриках. Лазерные дальнометры и локаторы; лазерный гироскоп
7.	2	1,5	0,5	-	Открытые и закрытые линии связи, простейшая схема световодного канала связи; световоды и устройства согласования; пропускная способность одномодовых и многомодовых кварцполимерных волокон; потери в световодах.

8.	2	1,5	0,5	-	Лазерные установки в энергетике и военном деле.
9.	2	1,5	-	-	Применение лазеров в медицине.
Итого:		16	4	-	

Практические занятия

Практические занятия учебным планом не предусмотрены.

Лабораторные работы

Лабораторные работы учебным планом не предусмотрены.

Самостоятельная работа студента

Таблица 5.2.2

п/п	Номер раздела дисциплины	Объем, час.			Тема	Вид СРС
		ОФО	ЗФО	ОФО		
1.	1	2	2	-	Лазерное излучение и его основные свойства.	освоение лекционного материала; подготовка к к тестам
2.	1	2	3	-	Газовые лазеры. Типы разрядов и прокачки рабочей смеси газовых лазеров.	освоение лекционного материала; подготовка к к тестам
3.	1	2	3	-	Эксимерные лазеры. Механизм генерации, принцип работы, параметры. Полупроводниковые лазеры. Механизм генерации, принцип работы, типы, параметры	освоение лекционного материала; подготовка к к тестам
4.	1	2	3	-	СО2 лазеры Механизм генерации, принцип работы, параметры. СО2 лазеры с самостоятельным продольным разрядом. Импульсно-периодические СО2 лазеры с поперечной накачкой.	освоение лекционного материала; подготовка к к тестам
5.	1	2	3	-	Твердотельные лазеры. Механизм генерации, принцип работы, типы, параметры. Активные элементы твердотельных лазеров. Зеркала резонаторов. Мощные твердотельные лазеры непрерывного режима. Лазеры с диодной накачкой, волоконные лазеры	освоение лекционного материала; подготовка к к тестам
6.	2	3	4	-	Лазерная закалка. Лазерная наплавка и легирование металлов. Лазерная сварка. Лазерная резка. Сверление отверстий в металлах и диэлектриках. Лазерные дальномеры и локаторы; лазерный гироскоп	освоение лекционного материала; подготовка к к тестам
7.	2	3	4	-	Открытые и закрытые линии связи, простейшая схема световодного канала связи; световоды и устройства согласования; пропускная способность одномодовых и многомодовых кварцполимерных волокон; потери в световодах.	освоение лекционного материала; подготовка к к тестам
8.	2	2	3	-	Лазерные установки в энергетике и военном деле.	освоение лекционного материала; подготовка к к тестам
9.	2	2	3	-	Применение лазеров в медицине.	освоение лекционного

						материала; подготовка к лабораторным работам, к тестам
10.	Зачет	-	4	-	Подготовка к зачету	
	Итого:	20	32	-		

5.2.3. Преподавание дисциплины ведется с применением следующих видов образовательных технологий:

- визуализация учебного материала в PowerPoint в диалоговом режиме (лекционные занятия);
- работа в малых группах.

6. Тематика курсовых работ/проектов

Курсовые работы/проекты учебным планом не предусмотрены.

7. Контрольные работы

Контрольные работы учебным планом не предусмотрены.

8. Оценка результатов освоения дисциплины

8.1. Критерии оценивания степени полноты и качества освоения компетенций в соответствии с планируемыми результатами обучения приведены в Приложении 1.

Оценка освоения дисциплины «История» предусматривает использование рейтинговой системы. Нормативный рейтинг дисциплины за семестр составляет 100 баллов. По итогам семестра баллы рейтинга переводятся в пятибалльную систему по следующей шкале:

- 91-100 баллов – «отлично»;
- 76-90 балла – «хорошо»;
- 61-75 баллов – «удовлетворительно»;
- 60 баллов и менее – «неудовлетворительно».

8.2. Рейтинговая система оценивания степени полноты и качества освоения компетенций обучающихся очной формы обучения представлена в таблице 8.1.

Таблица 8.1

№ п/п	Виды мероприятий в рамках текущего контроля	Количество баллов
1 текущая аттестация		
1.	Контрольная аттестационная работа в аудитории. «Типы лазеров»	0–20
2.	Тест №1 «Лазерное излучение и его основные свойства. Газовые лазеры»	0–10
	ИТОГО за первую текущую аттестацию	0-30
2 текущая аттестация		
1.	Контрольная аттестационная работа в аудитории. «Лазерная закалка»	0–20
2.	Тест №2 «Твердотельные лазеры»	0–10
	ИТОГО за вторую текущую аттестацию	0-30
3 текущая аттестация		
1.	Контрольная аттестационная работа в аудитории. «Применение лазеров»	0–20

2.	Тест №3 «Применение лазеров в энергетике, медицине»	0–10
3.	Индивидуальное задание	0–10
	ИТОГО за третью текущую аттестацию	0-40
	ВСЕГО	0-100

8.3. Рейтинговая система оценивания степени полноты и качества освоения компетенций обучающихся заочной формы обучения представлена в таблице 8.2.

Таблица 8.2

№ п/п	Виды мероприятий в рамках текущего контроля	Количество баллов
1.	Тест №1 «Лазерное излучение и его основные свойства. Газовые лазеры»	0-10
2.	Тест №2 «Твердотельные лазеры»	0-10
3.	Тест №3 «Применение лазеров в энергетике, медицине»	0-10
4.	Контрольная работа	0-21
4.	Итоговое тестирование	0-49
	ВСЕГО	0-100

9. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

9.1. Перечень рекомендуемой литературы представлен в Приложении 2.

9.2. Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы:

1. Электронный каталог/Электронная библиотека ТИУ – <http://webirbis.tsogu.ru/>;
2. Электронно-библиотечная система «IPRbooks» – <http://www.iprbookshop.ru/>;
3. Электронная нефтегазовая библиотека РГУ нефти и газа им. Губкина (Российский государственный университет нефти и газа им. И.М. Губкина) – <http://elib.gubkin.ru/>;
4. Электронная библиотека УГНТУ (Уфимский государственный нефтяной технический университет) – <http://bibl.rusoil.net/>;
5. Электронная библиотека УГТУ (Ухтинский государственный технический университет) – <http://lib.ugtu.net/books/>;
6. Научная электронная библиотека ELIBRARY.RU – <http://www.elibrary.ru/>;
7. Электронно-библиотечная система «Лань» – <https://e.lanbook.com/>;
8. Электронно-библиотечная система «Консультант студента» – www.studentlibrary.ru/;
9. Электронно-библиотечная система «Book.ru» – <https://www.book.ru/>;
10. Электронная библиотека ЮРАЙТ – <https://urait.ru/>;
11. Система поддержки дистанционного обучения - <https://educon2.tyuiu.ru/>

9.3. Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение, в т. ч. отечественного производства:

- MS Office (Microsoft Office Professional Plus);
- MS Windows;
- Zoom (бесплатная версия).

10. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Помещения для проведения всех видов работы, предусмотренных учебным планом, укомплектованы необходимым оборудованием и техническими средствами обучения.

Таблица 10.1

№ п/п	Перечень оборудования, необходимого для освоения дисциплины	Перечень технических средств обучения, необходимых для освоения дисциплины (демонстрационное оборудование)
1	-	Лекционные и практические занятия: Учебная аудитория для проведения занятий лекционного и семинарского типа (практические занятия); групповых и индивидуальных консультаций; текущего контроля и промежуточной аттестации. Комплект мультимедийного оборудования: ноутбук в комплекте, проектор, экран настенный, документ-камера. Локальная и корпоративная сеть
2	-	Помещение для самостоятельной работы обучающихся с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду: ноутбуки в комплекте.

11. Методические указания по организации СРС

11.1 Методические рекомендации по освоению учебного материала по конспекту лекций и дополнительной литературе

Изучение теоретической части дисциплин призвано не только углубить и закрепить знания, полученные на аудиторных занятиях, но и способствовать развитию у студентов творческих навыков, инициативы и способности организовать свое время. Планирование времени, необходимого на изучение дисциплин, студентам лучше всего осуществлять весь семестр, предусматривая при этом регулярное повторение материала. Материал, законспектированный на лекциях, необходимо регулярно прорабатывать и дополнять сведениями из других источников литературы, представленных не только в программе дисциплины, но и в периодических изданиях. При изучении дисциплины сначала необходимо по каждой теме прочитать рекомендованную литературу и составить краткий конспект основных положений, терминов, сведений, требующих запоминания и являющихся основополагающими в этой теме для освоения последующих тем курса. Для расширения знания по дисциплине рекомендуется использовать Интернет-ресурсы; проводить поиски в различных системах и использовать материалы сайтов, рекомендованных преподавателем. Самостоятельную работу следует начинать с доработки конспекта, желательно в тот же день. С целью доработки необходимо в первую очередь прочитать записи, восстановить текст в памяти, а также исправить описки, расшифровать не принятые ранее сокращения, заполнить пропущенные места, понять текст, вникнуть в его смысл. Далее следует изучить материал, используя рекомендуемую литературу, разрешая в ходе чтения возникшие ранее затруднения, находя ответы на вопросы, а также дополняя и исправляя свои записи. Записи должны быть наглядными, для чего следует применять различные способы выделений. Подготовленный конспект и рекомендуемая литература используются при подготовке к практическому занятию.

11.2 Методические рекомендации к выполнению домашних заданий

Домашние задания, как правило, выдаются преподавателем для закрепления знаний и навыков, полученных в ходе аудиторной работы, с указанием контрольного срока выполнения. Для успешного их выполнения необходимо убедиться, что формулировка задания не содержит неясных терминов, есть четкое понимание, какими методическими материалами и дополнительными источниками необходимо руководствоваться, каким образом можно получить консультацию в случае возникновения затруднений.

11.3. Методические указания по организации самостоятельной работы.

Внеаудиторная самостоятельная работа обучающихся представляет собой логическое продолжение аудиторных занятий. Внеаудиторная самостоятельная работа выполняется обучающимися по заданию преподавателя, но без его непосредственного участия. Затраты времени на выполнение этой работы регламентируются рабочим учебным планом. Режим работы выбирает сам обучающийся в зависимости от своих способностей и конкретных условий.

Самостоятельная работа может осуществляться индивидуально или группами в зависимости от цели, объема, конкретной тематики самостоятельной работы, уровня сложности, уровня умений обучающихся.

Самостоятельная работа включает в себя работу с конспектом лекций, изучение и конспектирование рекомендуемой литературы, подготовка мультимедиа-сообщений/ докладов, выполнение творческого задания/эссе, подготовка реферата, тестирование и др. Обучающиеся должны понимать содержание выполненной работы (знать определения понятий, уметь разъяснить значение и смысл любого термина).

Контроль результатов внеаудиторной самостоятельной работы обучающихся может осуществляться в пределах времени, отведенного на обязательные учебные занятия по дисциплине и внеаудиторную самостоятельную работу обучающихся по дисциплине, может проходить в письменной, устной или смешанной форме.

Самостоятельная работа с преподавателем включает в себя индивидуальные консультации обучающихся в течение семестра.

Самостоятельная работа с группой включает проведение текущих консультаций перед промежуточными видами контроля или итоговой аттестации.

Самостоятельная работа обучающегося без преподавателя включает в себя подготовку к различным видам контрольных испытаний, подготовку и написание самостоятельных видов работ.

Перед выполнением внеаудиторной самостоятельной работы обучающийся должен внимательно выслушать инструктаж преподавателя по выполнению задания, который включает определение цели задания, его содержание, сроки выполнения, ориентировочный объем работы, основные требования к результатам работы, критерии оценки. В процессе инструктажа преподаватель предупреждает обучающихся о возможных типичных ошибках, встречающихся при выполнении задания. В качестве форм и методов контроля внеаудиторной самостоятельной работы обучающихся используются аудиторные занятия, аттестационные мероприятия, самоотчеты.

Критериями оценки результатов внеаудиторной самостоятельной работы обучающегося являются: уровень освоения обучающимся учебного материала; умение обучающегося использовать теоретические знания при выполнении практических заданий; обоснованность и четкость изложения ответа; оформление материала в соответствии с требованиями.

Планируемые результаты обучения для формирования компетенции и критерии их оценивания

Дисциплина: Применение лазеров в промышленности

Код, направление подготовки: 15.03.06 Мехатроника и робототехника

Направленность: Мехатронные системы в автоматизированном производстве

Код компетенции	Код, наименование ИДК	Код и наименование результата обучения по дисциплине (модулю)	Критерии оценивания результатов обучения			
			1-2	3	4	5
ПКС-1. Способен внедрять и контролировать эксплуатацию средств автоматизации и механизации технологических операций и процессов механосборочного производства	ПКС-1.1. Демонстрирует знание устройства, принципов выбора, монтажа и наладки, правила эксплуатации средств автоматизации и механизации	Знать: основы лазерной физики и техники (31)	не имеет знаний об основах лазерной физики и техники	демонстрирует отдельные знания об основах лазерной физики и техники	демонстрирует достаточные знания об основах лазерной физики и техники	демонстрирует исчерпывающие знания об основах лазерной физики и техники
		Знать: физические процессы, происходящие в лазерах (32)	не знает физические процессы, происходящие в лазерах	демонстрирует отдельные, частичные знания о физических процессах, происходящие в лазерах	демонстрирует достаточные знания о физических процессах, происходящие в лазерах	показывает глубокие знания о физических процессах, происходящие в лазерах
		Знать: принцип действия лазеров различных типов и их технические характеристики (33)	не знает принцип действия лазеров различных типов и их технические характеристики	демонстрирует отдельные, частичные знания о принципе действия лазеров различных типов и их технические характеристики	демонстрирует достаточные знания о принципе действия лазеров различных типов и их технические характеристики	показывает глубокие знания о принципе действия лазеров различных типов и их технические характеристики
		Уметь: использовать в научно – инновационной деятельности и в научных исследованиях современные достижения в области физики газовых лазеров (У1)	не умеет использовать в научно – инновационной деятельности и в научных исследованиях современные достижения в области физики газовых лазеров	способен использовать в научно – инновационной деятельности и в научных исследованиях современные достижения в области физики газовых лазеров	умеет использовать в научно – инновационной деятельности и в научных исследованиях современные достижения в области физики газовых лазеров	в совершенстве умеет использовать в научно – инновационной деятельности и в научных исследованиях современные достижения в области физики газовых лазеров

Код компетенции	Код, наименование ИДК	Код и наименование результата обучения по дисциплине (модулю)	Критерии оценивания результатов обучения			
			1-2	3	4	5
		Владеть: методикой и теоретическими основами анализа экспериментальной и теоретической информации в области физики газовых лазеров (В1)	не владеет методикой и теоретическими основами анализа экспериментальной и теоретической информации в области физики газовых лазеров	частично владеет методикой и теоретическими основами анализа экспериментальной и теоретической информации в области физики газовых лазеров	владеет методикой и теоретическими основами анализа экспериментальной и теоретической информации в области физики газовых лазеров	в полной мере владеет методикой и теоретическими основами анализа экспериментальной и теоретической информации в области физики газовых лазеров
	ПКС-5.2. способен выбирать модели средств автоматизации и механизации технологических операций, обосновывать экономическую эффективность внедрения средств автоматизации и механизации	Знать: современное состояние лазерной техники (З4)	не знает современное состояние лазерной техники	демонстрирует отдельные, частичные знания о современном состоянии лазерной техники	демонстрирует достаточные знания о современном состоянии лазерной техники	показывает глубокие знания о современном состоянии лазерной техники
Уметь: производить выбор типов лазеров для решения поставленной задачи (У2)		не умеет производить выбор типов лазеров для решения поставленной задачи	способен производить выбор типов лазеров для решения поставленной задачи	умеет производить выбор типов лазеров для решения поставленной задачи	в совершенстве умеет производить выбор типов лазеров для решения поставленной задачи	
Владеть: навыками для анализа взаимодействия лазерного излучения с веществом, ионизованным газом и с инверсной средой (В2)		не владеет навыками для анализа взаимодействия лазерного излучения с веществом, ионизованным газом и с инверсной средой	частично владеет навыками для анализа взаимодействия лазерного излучения с веществом, ионизованным газом и с инверсной средой	владеет навыками для анализа взаимодействия лазерного излучения с веществом, ионизованным газом и с инверсной средой	в полной мере владеет навыками для анализа взаимодействия лазерного излучения с веществом, ионизованным газом и с инверсной средой	
Владеть: способами применения лазеров в технологических процессах (В3)		не владеет способами применения лазеров в технологических процессах	частично владеет способами применения лазеров в технологических процессах	владеет способами применения лазеров в технологических процессах	в полной мере владеет способами применения лазеров в технологических процессах	

Код компетенции	Код, наименование ИДК	Код и наименование результата обучения по дисциплине (модулю)	Критерии оценивания результатов обучения			
			1-2	3	4	5
ПКС 5.3 осуществляет контроль правильной эксплуатации, технического обслуживания средств автоматизации и механизации технологических процессов.	ПКС 5.3	Знать: правила эксплуатации, технического обслуживания различных видов лазеров (35)	не знает правила эксплуатации, технического обслуживания различных видов лазеров	демонстрирует отдельные, частичные знания о правилах эксплуатации, технического обслуживания различных видов лазеров	демонстрирует достаточные знания о правилах эксплуатации, технического обслуживания различных видов лазеров	показывает глубокие знания о правилах эксплуатации, технического обслуживания различных видов лазеров
		Уметь: осуществлять контроль правильной эксплуатации, технического обслуживания лазерных систем (У3)	не умеет осуществлять контроль правильной эксплуатации, технического обслуживания лазерных систем	способен осуществлять контроль правильной эксплуатации, технического обслуживания лазерных систем	умеет осуществлять контроль правильной эксплуатации, технического обслуживания лазерных систем	в совершенстве умеет осуществлять контроль правильной эксплуатации, технического обслуживания лазерных систем
		Владеть: методами контроля лазерных систем (В4)	не владеет методами контроля лазерных систем	частично владеет методами контроля лазерных систем	владеет методами контроля лазерных систем	в полной мере владеет методами контроля лазерных систем
ПКС – 2 Способен осуществлять контроль процессов по пусконаладке, переналадке, эксплуатации, техническому обслуживанию и ремонту ГПС в машиностроении	ПКС-2.1. демонстрирует знание принципов работы, технических характеристик модулей ГПС и оборудования для пусконаладки, переналадки и эксплуатации ГПС	Знать: новые научные направления и новые области использования лазерных систем в науке и технике (36)	не знает новые научные направления и новые области использования лазерных систем в науке и технике	демонстрирует отдельные, частичные знания о новых научных направлениях и новых областях использования лазерных систем в науке и технике	демонстрирует достаточные знания о новых научных направлениях и новых областях использования лазерных систем в науке и технике	показывает глубокие знания о новых научных направлениях и новых областях использования лазерных систем в науке и технике
		Уметь: применять лазеры при решении различных прикладных задач (У4)	не умеет применять лазеры при решении различных прикладных задач	способен применять лазеры при решении различных прикладных задач	умеет применять лазеры при решении различных прикладных задач	в совершенстве умеет применять лазеры при решении различных прикладных задач
		Уметь: оценивать световые, энергетические, спектральные характеристики различных типов лазеров (У5)	не умеет оценивать световые, энергетические, спектральные характеристики различных типов лазеров	способен оценивать световые, энергетические, спектральные характеристики различных типов лазеров	умеет оценивать световые, энергетические, спектральные характеристики различных типов лазеров	в совершенстве умеет оценивать световые, энергетические, спектральные характеристики различных типов лазеров

Код компетенции	Код, наименование ИДК	Код и наименование результата обучения по дисциплине (модулю)	Критерии оценивания результатов обучения			
			1-2	3	4	5
		Владеть: навыками расчета параметров лазеров и лазерных систем (B5).	не владеет навыками расчета параметров лазеров и лазерных систем	частично владеет навыками расчета параметров лазеров и лазерных систем	владеет навыками расчета параметров лазеров и лазерных систем	в полной мере владеет навыками расчета параметров лазеров и лазерных систем
		Знать: специфические особенности лазерного излучения (37)	не знает специфические особенности лазерного излучения	демонстрирует отдельные, частичные знания о специфических особенностях лазерного излучения	демонстрирует достаточные знания о специфических особенностях лазерного излучения	показывает глубокие знания о специфических особенностях лазерного излучения
	ПКС-2.2 Контролирует параметры функционирования ГПС, организует техническое обслуживание и ремонт ГПС	Уметь: анализировать устройство и принципы работы лазерной техники и приобрести письменный опрос навыки их использования при выполнении физических измерений.(У6)	не умеет анализировать устройство и принципы работы лазерной техники и приобрести письменный опрос навыки их использования при выполнении физических измерений	способен анализировать устройство и принципы работы лазерной техники и приобрести письменный опрос навыки их использования при выполнении физических измерений	умеет анализировать устройство и принципы работы лазерной техники и приобрести письменный опрос навыки их использования при выполнении физических измерений	в совершенстве умеет анализировать устройство и принципы работы лазерной техники и приобрести письменный опрос навыки их использования при выполнении физических измерений
		Владеть: новыми методами в научно-инновационных исследованиях и инженернотехнологической деятельности при планировании и организации физических исследований в лазерной физике (B6)	не владеет новыми методами в научно-инновационных исследованиях и инженернотехнологической деятельности при планировании и организации физических исследований в лазерной физике	частично владеет новыми методами в научно-инновационных исследованиях и инженернотехнологической деятельности при планировании и организации физических исследований в лазерной физике	Владеет новыми методами в научно-инновационных исследованиях и инженернотехнологической деятельности при планировании и организации физических исследований в лазерной физике	в полной мере владеет новыми методами в научно-инновационных исследованиях и инженернотехнологической деятельности при планировании и организации физических исследований в лазерной физике

Код компетенции	Код, наименование ИДК	Код и наименование результата обучения по дисциплине (модулю)	Критерии оценивания результатов обучения			
			1-2	3	4	5
	ПКС-2.3 использует специализированные программные продукты для оформления технической документации	Знать: специализированные программы для оформления технической документации лазерных систем (38)	не знает специализированные программы для оформления технической документации лазерных систем	демонстрирует отдельные, частичные знания о специализированных программах для оформления технической документации лазерных систем	демонстрирует достаточные знания о специализированных программах для оформления технической документации лазерных систем	показывает глубокие знания о специализированных программах для оформления технической документации лазерных систем
		Уметь: использовать специализированные программы для оформления технической документации лазерных систем (У7)	не умеет использовать специализированные программы для оформления технической документации лазерных систем	способен использовать специализированные программы для оформления технической документации лазерных систем	умеет использовать специализированные программы для оформления технической документации лазерных систем	в совершенстве умеет использовать специализированные программы для оформления технической документации лазерных систем
		Владеть: навыками оформления технической документации для лазерных систем (В7)	не владеет навыками оформления технической документации для лазерных систем	частично владеет навыками оформления технической документации для лазерных систем	владеет навыками оформления технической документации для лазерных систем	в полной мере владеет навыками оформления технической документации для лазерных систем

КАРТА
обеспеченности дисциплины учебной и учебно-методической литературой

Дисциплина: Применение лазеров в промышленности

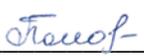
Код, направление подготовки: 15.03.06 Мехатроника и робототехника

Направленность: Мехатронные системы в автоматизированном производстве

№ п/п	Название учебного, учебно-методического издания, автор, издательство, вид издания, год издания	Количество экземпляров в БИК	Контингент обучающихся, использующих указанную литературу	Обеспеченность обучающихся литературой, %	Наличие электронного варианта в ЭБС (+/-)
1	Богданов, А. В. Волоконные технологические лазеры и их применение : учебное пособие для вузов / А. В. Богданов, Ю. В. Голубенко. — 3-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2021. — 236 с. — ISBN 978-5-8114-8771-4. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/180816 . — Режим доступа: для авториз. пользователей.	ЭР	25	100	+
2	Гаврилов, Л. П. Лазерная техника в энергетике : учебное пособие для вузов / Л. П. Гаврилов. — Москва : Издательство Юрайт, 2021. — 206 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-13766-8. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: https://urait.ru/bcode/466793 .	ЭР	25	100	+
3	Жмудь, В. А. Системы автоматического управления. Прецизионное управление лазерным излучением : учебное пособие для вузов / В. А. Жмудь ; под общей редакцией С. Н. Багаева. — 2-е изд. — Москва : Издательство Юрайт, 2021. — 437 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-06607-4. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: https://urait.ru/bcode/472040 .	ЭР	25	100	+

Заведующий кафедрой _____  С.А. Татяненко

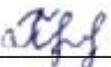
«30» августа 2021 г.

Начальник ОИО _____  Л.Б. Половникова

«30» августа 2021 г.

**Дополнения и изменения
к рабочей программе дисциплины
Применение лазеров в промышленности
на 2022-2023 учебный год**

Дополнения и изменения не вносятся (дисциплина в 2022-2023 уч. году не изучается).

Дополнения и изменения внес:
Старший преподаватель _____  Н.Н. Петухова

Дополнения (изменения) в рабочую программу рассмотрены и одобрены на заседании кафедры естественнонаучных и гуманитарных дисциплин.

Заведующий кафедрой _____  С. А. Татьяненко

СОГЛАСОВАНО:

Заведующий выпускающей кафедрой _____  С. А. Татьяненко

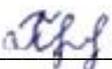
«29» августа 2022 г.

**Дополнения и изменения
к рабочей программе дисциплины
Применение лазеров в промышленности
на 2023-2024 учебный год**

Дополнения и изменения в рабочую программу не вносятся (дисциплина в 2023-2024 учебном году не изучается).

Дополнения и изменения внес:

Старший преподаватель

 Н.Н. Петухова

Дополнения (изменения) в рабочую программу рассмотрены и одобрены на заседании кафедры естественнонаучных и гуманитарных дисциплин.

Заведующий кафедрой



С. А. Татьяненко

СОГЛАСОВАНО:

Заведующий выпускающей кафедрой



С. А. Татьяненко

«31» августа 2023 г.