Министерство науки и высшего образования Российской Федерации

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«Сибирский государственный индустриальный университет»

Кафедра механики и машиностроения

УТВЕРЖДАЮ
Проректор по учебной и воспитательной работе
_____ М.В. Темлянцев
подпись
«____» _____ 20___ г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Аддитивные технологии в машиностроении

15.03.02 «Технологические машины и оборудование»
(направленность (профиль): «Металлургические машины и оборудование»)

Квалификация выпускника
Бакалавр

Форма обучения
Заочная форма

Срок обучения: 4 года 6 месяцев

Год начала подготовки 2022

Новокузнецк
2022

СибГИУ
Подлинник электронного документа хранится в системе электронного согласования документов СибГИУ
ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН ЭП
Сертификат: 861a8d56fc2cfb6de53bd665403c592fd02b1419
Владелец: Ректор Юрьев Алексей Борисович
Действителен: с 12 февраля 2024 г. по 7 мая 2025 г.
Дата и время: 01-03-2024 01:09:37 ПРОВЕРИТЬ ПОДПИСЬ

1 Цели и задачи освоения учебной дисциплины

Целями учебной дисциплины являются:

– формирование целостного представления о мощных импульсных лазерных, их активных средах и способах возбуждения.;
– Формирование навыков и умения, позволяющих применять методы исследования качественного излучения и области их применения.

Задачами учебной дисциплины являются:

– - формирование знаний теоретических и физических основ квантовой электроники и оптики, основных свойств лазерного излучения, устройства и принципа действия основных элементов лазера: активной среды, системы накачки, оптического резонатора.;
– - формирование способности использовать знания при эксплуатации лазерного технологического оборудования.;
– - формирование навыков и умения, позволяющих эксплуатацию установок и устройств с использованием лазерных источников излучения.

2 Место учебной дисциплины в структуре ООП по направлению подготовки (специальности)

Учебная дисциплина относится к учебным дисциплинам обязательной части **Блока 1 «Дисциплины (модули)»** ООП по направлению подготовки (специальности) 15.03.02 «Технологические машины и оборудование».

Учебная дисциплина базируется на предварительном усвоении обучающимися учебных дисциплин:

– Физика;
– Математика;
– Информационные технологии.

Учебная дисциплина дополняет знания, умения и навыки, получаемые по одновременно изучаемым и последующим дисциплинам:

– Надежность и диагностика технологического оборудования;
– Детали машин и основы конструирования;
– Конструирование технологических машин;
– Инновационные проекты в машиностроении.

3 Планируемые результаты обучения по учебной дисциплине

Процесс изучения учебной дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

– Общепрофессиональные компетенции

Наименование категории (группы) ОПК	Код и наименование ОПК	Код и наименование индикатора достижения ОПК	Планируемые результаты обучения
	ОПК-1: Способен применять естественнонаучные и общеинженерные знания, методы математического анализа и моделирования в профессиональной деятельности	ОПК-1.1 Применяет основные законы естественных наук, методы математического анализа и моделирования	– знать: основные законы естественных наук, методы математического анализа и моделирования. – уметь: применять основные законы естественных наук, методы математического анализа и моделирования. – владеть: навыками применения основных законов естественных наук, методами математического анализа и моделирования.
		ОПК-1.2 Применяет основные методы теоретического и экспериментального исследования объектов, процессов и явлений	– знать: основные методы теоретического и экспериментального исследования объектов, процессов и явлений. – уметь: применять основные методы теоретического и экспериментального исследования объектов, процессов и явлений. – владеть: навыками применения основных методы теоретического и экспериментального исследования объектов,

			процессов и явлений.
	ОПК-5: Способен работать с нормативно-технической документацией, связанной с профессиональной деятельностью, с учетом стандартов, норм и правил	ОПК-5.1 Применяет актуальную нормативно-техническую документацию для решения профессиональных задач	– знать: нормативно-техническую документацию для решения профессиональных задач в машиностроении. – уметь: применять нормативно-техническую документацию для решения профессиональных задач в машиностроении. – владеть: навыками применения нормативно-технической документации для решения профессиональных задач в машиностроении.
	ОПК-9: Способен внедрять и осваивать новое технологическое оборудование	ОПК-9.1 Анализирует норативно-техническую документацию нового технологического оборудования	– знать: методы анализа нормативно-техническую документацию нового технологического оборудования. – уметь: применять методы анализа нормативно-технической документации к технологическому оборудованию. – владеть: навыками применения методов анализа нормативно-технической документации к технологическому оборудованию.

4 Объем и содержание учебной дисциплины

Учебные занятия по учебной дисциплине проводятся в форме контактной работы и в форме самостоятельной работы обучающихся.

Контактная работа обучающихся с педагогическим работником включает в себя занятия лекционного типа (лекции), занятия семинарского типа (лабораторные работы, коллоквиумы), промежуточную аттестацию обучающихся и иную контактную работу, предусматривающую групповую или индивидуальную работу обучающихся с педагогическим работником. Контактная работа обучающихся с педагогическим работником может быть аудиторной, внеаудиторной, а также проводиться в электронной информационно-образовательной среде.

Объем учебной дисциплины

Сессия / курс		***ИТОГО***	***2 сессия / 2 курс***	***3 сессия / 2 курс***
Форма промежуточной аттестации				*экзамен*
Трудоёмкость	*академ. час.*	***108***	*36*	*72*
	зачетных единиц	***3***	*1*	*2*
Лекции, *академ. час.*		***2***	*2*	*0*
в форме практической подготовки		***0***	*0*	*0*
Лабораторные работы, *академ. час.*		***4***	*0*	*4*
в форме практической подготовки		***0***	*0*	*0*
Практические занятия, *академ. час.*		***0***	*0*	*0*
в форме практической подготовки		***0***	*0*	*0*
Курсовая работа / проект, *академ. час.*		***0***	*0*	*0*
в форме практической подготовки		***0***	*0*	*0*
Консультации, *академ. час.*		***0***	*0*	*0*
в форме практической подготовки		***0***	*0*	*0*
Самостоятельная работа, *академ. час.*		***93***	*34*	*59*
в форме практической подготовки		***0***	*0*	*0*
Контроль, *академ. час.*		***9***	*0*	*9*
в форме практической подготовки		***0***	*0*	*0*

Содержание учебной дисциплины

Раздел 1 Основы аддитивных технологий;

Тема 1.1 Общие термины, преимущества и проблемы аддитивных технологий (Общие термины аддитивных технологий. Преимущества аддитивных технологий. Проблемы аддитивных технологий);

Тема 1.2 Классификация методов, систем и установок аддитивных технологий (Классификация методов аддитивных

технологий. Классификация систем аддитивных технологий. Классификация установок аддитивных технологий);

Тема 1.3 Физические основы селективного лазерного спекания (СЛС) (Селективное лазерное спекание. Селективное лазерное сплавление. Физические процессы селективного лазерного спекания);

Раздел 2 Технологические процессы аддитивного производства;

Тема 2.1 Классификация порошков (Полимерные порошки. Металлические порошки. Керамические порошки);

Тема 2.2 Технологические параметры процессов аддитивного производства (сновные термины технологических процессов аддитивного производства по ГОСТ. Программные компоненты технологической подготовки производства аддитивных технологий. Аддитивное производство на основе послойного синтеза);

Тема 2.3 Физические основы и технологические процессы трехмерной печати (Модели процесса селективного лазерного плавления.Метод послойного синтеза для формообразования деталей и узлов. Струйная печать с использованием твердеющего материала);

Раздел 3 Методы аддитивного производства;

Тема 3.1 Аддитивное производство методами селективного лазерного плавления (Основы технологии селективного лазерного плавления. Анализ данных и построение изделия при селективном лазерном плавлении. Преимущества технологии селективного лазерного плавления.);

Тема 3.2 Аддитивное производство методами лазерной наплавки (Физические основы процесса лазерной наплавки. Основы технологии процесса лазерной наплавки. Использование технологии лазерной наплавки для разных производств.);

Тема 3.3 Методы исследования и оптимизации аддитивных процессов (Возможности аддитивных технологий для оптимизации производственных процессов машиностроительных предприятий. Изготовление сменной и специализированной оснастки на 3D-принтере. 3D-печать мелкосерийных изделий).

5 Перечень тем лекций

№ раздела / темы дисциплины	**Темы лекций**	**Трудоемкость, *академ.час***	
		всего	**в форме практической подготовки**
Раздел 1.	Основы аддитивных технологий	0.5	
Раздел 2.	Технологические процессы аддитивного производства	0.5	
Раздел 3.	Методы аддитивного производства	1	
Итого:		**2**	**0**

6 Перечень тем практических занятий (семинаров)

№ раздела / темы дисциплины	Темы практических занятий (семинаров)	Трудоемкость, *академ.час*	
		всего	**в форме практической подготовки**
	Отсутствуют		
Итого:		**0**	**0**

7 Перечень тем лабораторных работ

№ раздела / темы дисциплины	Темы лабораторных работ	Трудоемкость, *академ.час*	
		всего	**в форме практической подготовки**
Раздел 1; Раздел 2; Раздел 3.	Изготовление натурной модели детали на основе применения 3D принтера	2	
Раздел 1; Раздел 2; Раздел 3.	Контроль точности и качества изготовления конечных изделий	2	
Итого:		**4**	**0**

8 Перечень тем курсовых работ (проектов)

№ раздела / темы дисциплины	Темы курсовых работ (проектов)	Трудоемкость, *академ.час*	
		всего	**в форме практической подготовки**
	Отсутствуют		
Итого:		**0**	**0**

9 Виды самостоятельной работы

№ раздела / темы дисциплины	Виды самостоятельной работы	Трудоемкость, *академ.час*	
		всего	**в форме практической подготовки**
Раздел 1.	1. Изучение лекционного материала; 2. Контрольная работа; 3. Подготовка к лабораторной работе.	31	
Раздел 2.	1. Изучение лекционного материала; 2. Контрольная работа; 3. Подготовка к лабораторной работе.	31	
Раздел 3.	1. Изучение лекционного материала; 2. Контрольная работа;	31	

	3. Подготовка к лабораторной работе.		
Контроль	*Подготовка к экзамену*	9	
Итого:		**102**	**0**

10 Учебно-методическое и информационное обеспечение учебной дисциплины

а) литература:

1 Пряхин, Е. И. Наноматериалы и нанотехнологии / Е.И. Пряхин, С.А. Вологжанина, А.П. Петкова, О.Ю. Ганзуленко. – 2-е изд., стер. – Санкт-Петербург : Лань, 2022. – 372 с. – ISBN 978-5-8114-9299-2. – URL: https://e.lanbook.com/book/189483 (дата обращения: 03.04.2022);

2 Федоренко, В. Ф. Перспективы применения аддитивных технологий при производстве и техническом сервисе сельскохозяйственной техники : - / В.Ф. Федоренко, И.Г. Голубев. – 2-е изд. – Москва : Юрайт, 2022. – 137 с. – ISBN 978-5-534-11459-1. – URL: https://urait.ru/bcode/495660 (дата обращения: 03.04.2022);

3 Галиновский, А. Л. Аддитивные технологии в производстве изделий аэрокосмической техники : учебное пособие для вузов / А.Л. Галиновский, Е.С. Голубев, Н.В. Коберник, А.С. Филимонов. – Москва : Юрайт, 2022. – 115 с. – ISBN 978-5-534-12043-1. – URL: https://urait.ru/bcode/496103 (дата обращения: 03.04.2022);

4 Григорьянц, А.Г. Лазерные аддитивные технологии в машиностроении : учебное пособие / Григорьянц А.Г., Шиганов И.Н., Мисюров А.И., Третьяков Р.С. – Москва : МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2018. – 278 с. – ISBN 978-5-7038-4976-7. – URL: https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785703849767.html (дата обращения: 03.04.2022).

б) ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»:

1 Консультант студента. Электронная библиотека технического ВУЗа : электронно-библиотечная система / ООО «Политехресурс». – Москва, [200 –]. – URL: http://www.studentlibrary.ru. – Режим доступа: для авторизир. пользователей;

2 ЛАНЬ : электронно-библиотечная система : [коллекция «Инженерно-технические науки»] / ООО «Издательство Лань». – Санкт-Петербург, [200 –]. – URL: http://e.lanbook.com. – Режим доступа: для авторизир. пользователей;

3 НАУЧНАЯ ЭЛЕКТРОННАЯ БИБЛИОТЕКА eLIBRARY.RU : база данных / ООО «НЭБ». – Москва, [200 –]. – URL: http://elibrary.ru. – Режим доступа: по подписке;

4 Образовательная платформа ЮРАЙТ / ООО «Электронное издательство Юрайт». – Москва, [200 –]. – URL: https://urait.ru. – Режим доступа: для авторизир. пользователей;

5 Университетская библиотека онлайн : электронно-библиотечная система / ООО «Директ-Медиа». – Москва, [200 –]. – URL: http://www.biblioclub.ru. – Режим доступа: для авторизир. пользователей;

6 Электронная библиотека // Научно-техническая библиотека СибГИУ : сайт. – Новокузнецк, [200 –]. – URL: https://library.sibsiu.ru/LibrELibraryFullText.asp. – Режим доступа: для авторизир. пользователей;

7 Электронная библиотека УМЦ ЖДТ : [коллекция «Эксплуатация железных дорог»] / ФГБУ ДПО «Учебно-методический центр по образованию на железнодорожном транспорте». – Москва, [2013 –]. – URL: https://umczdt.ru/books/. – Режим доступа: для авторизир. пользователей;

8 Электронно-библиотечная система IPRbooks : [коллекции: «Дошкольная педагогика. Педагогика школы», «Педагогика. Образование»] / ООО Компания «Ай Пи Ар Медиа». – Москва, [200 –]. – URL: http://www.iprbookshop.ru. – Режим доступа: для авторизир. пользователей;

9 Электронный каталог : сайт / Научно-техническая библиотека СибГИУ. – Новокузнецк, [199 –]. – URL: http://libr.sibsiu.ru.

в) лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение:

– 7-Zip;
– AutoCAD;
– Microsoft Office 2003;
– Microsoft Office 2007;
– Microsoft Office 2010;
– Microsoft Windows 7;
– T-Flex;
– WinRAR 3.6.

г) базы данных и информационно-справочные системы:

1 КонсультантПлюс : справочно-правовая система / ООО «Информационный центр АНВИК». – Новокузнецк, [199 –]. – Режим доступа: компьютерная сеть библиотеки Сиб. гос. индустр. ун-та.;

2 Система ГАРАНТ : электронный периодический справочник / ООО «Правовой центр «Гарант». – Кемерово, [200 –]. – Режим доступа: компьютерная сеть Сиб. гос. индустр. ун-та.;

3 Техэксперт : информационно-справочная система / ООО «Группа компаний «Кодекс». – Кемерово, [200 –]. – Режим доступа: компьютерная сеть Сиб. гос. индустр. ун-та.;

4 Электронный реферативный журнал (ЭлРЖ) : база данных / ВИНИТИ РАН. – Москва, [200 –]. – Режим доступа: компьютерная сеть библиотеки Сиб. гос. индустр. ун-та.

11 Материально-техническое обеспечение учебной дисциплины

Материально-техническое обеспечение учебной дисциплины включает учебные аудитории, оснащенные оборудованием, компьютерной техникой, и техническими средствами обучения, в том числе:
- учебную аудиторию для проведения занятий лекционного типа, оборудованную учебной доской, экраном и мультимедийным проектором;
- учебную аудиторию для проведения занятий семинарского типа (лабораторных работ);
- учебную аудиторию (помещения) для групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации;
- помещения для самостоятельной работы, оснащенные компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду, научно-техническую библиотеку СибГИУ.

Рабочая программа дисциплины составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки (специальности) 15.03.02 «Технологические машины и оборудование».

Составитель(и):

старший преподаватель Князев Антон Сергеевич (кафедра механики и машиностроения).

Рабочая программа дисциплины рассмотрена и утверждена на заседании кафедры.

Приложение А

Аннотация
рабочей программы дисциплины «Аддитивные технологии в машиностроении»

по направлению подготовки (специальности)
15.03.02 «Технологические машины и оборудование»
(направленность (профиль): «Металлургические машины и оборудование»)
форма обучения – Заочная форма

1 Цели и задачи освоения учебной дисциплины

Целями учебной дисциплины являются:

– формирование целостного представления о мощных импульсных лазерных, их активных средах и способах возбуждения.;
– Формирование навыков и умения, позволяющих применять методы исследования качественного излучения и области их применения.

Задачами учебной дисциплины являются:

– - формирование знаний теоретических и физических основ квантовой электроники и оптики, основных свойств лазерного излучения, устройства и принципа действия основных элементов лазера: активной среды, системы накачки, оптического резонатора.;
– - формирование способности использовать знания при эксплуатации лазерного технологического оборудования.;
– - формирование навыков и умения, позволяющих эксплуатацию установок и устройств с использованием лазерных источников излучения.

2 Место учебной дисциплины в структуре ООП по направлению подготовки (специальности)

Учебная дисциплина относится к учебным дисциплинам обязательной части **Блока 1 «Дисциплины (модули)»** ООП по направлению подготовки (специальности) 15.03.02 «Технологические машины и оборудование».

Учебная дисциплина базируется на предварительном усвоении обучающимися учебных дисциплин:

– Физика;
– Математика;
– Информационные технологии.

Учебная дисциплина дополняет знания, умения и навыки, получаемые по одновременно изучаемым и последующим дисциплинам:

– Надежность и диагностика технологического оборудования;
– Детали машин и основы конструирования;
– Конструирование технологических машин;
– Инновационные проекты в машиностроении.

3 Планируемые результаты обучения по учебной дисциплине

Процесс изучения учебной дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

– Общепрофессиональные компетенции

Наименование категории (группы) ОПК	**Код и наименование ОПК**	**Код и наименование индикатора достижения ОПК**	**Планируемые результаты обучения**
	ОПК-1: Способен применять естественнонаучные и общеинженерные знания, методы математического анализа и моделирования в профессиональной деятельности	ОПК-1.1 Применяет основные законы естественных наук, методы математического анализа и моделирования	– знать: основные законы естественных наук, методы математического анализа и моделирования. – уметь: применять основные законы естественных наук, методы математического анализа и моделирования. – владеть: навыками применения основных законов естественных наук, методами математического анализа и моделирования.
		ОПК-1.2 Применяет основные методы теоретического и экспериментального исследования объектов, процессов и явлений	– знать: основные методы теоретического и экспериментального исследования объектов, процессов и явлений. – уметь: применять основные методы теоретического и экспериментального исследования объектов,

			процессов и явлений. – владеть: навыками применения основных методы теоретического и экспериментального исследования объектов, процессов и явлений.
	ОПК-5: Способен работать с нормативно-технической документацией, связанной с профессиональной деятельностью, с учетом стандартов, норм и правил	ОПК-5.1 Применяет актуальную нормативно-техническую документацию для решения профессиональных задач	– знать: нормативно-техническую документацию для решения профессиональных задач в машиностроении. – уметь: применять нормативно-техническую документацию для решения профессиональных задач в машиностроении. – владеть: навыками применения нормативно-технической документации для решения профессиональных задач в машиностроении.
	ОПК-9: Способен внедрять и осваивать новое технологическое оборудование	ОПК-9.1 Анализирует норативно-техническую документацию нового технологического оборудования	– знать: методы анализа нормативно-техническую документацию нового технологического оборудования. – уметь: применять методы анализа нормативно-технической документации к

			технологическому оборудованию. – владеть: навыками применения методов анализа нормативно-технической документации к технологическому оборудованию.

4 Объем учебной дисциплины

Сессия / курс		***ИТОГО***	***2 сессия / 2 курс***	***3 сессия / 2 курс***
Форма промежуточной аттестации				*экзамен*
Трудоёмкость	*академ. час.*	***108***	*36*	*72*
	зачетных единиц	***3***	*1*	*2*
Лекции, *академ. час.*		***2***	*2*	*0*
в форме практической подготовки		***0***	*0*	*0*
Лабораторные работы, *академ. час.*		***4***	*0*	*4*
в форме практической подготовки		***0***	*0*	*0*
Практические занятия, *академ. час.*		***0***	*0*	*0*
в форме практической подготовки		***0***	*0*	*0*
Курсовая работа / проект, *академ. час.*		***0***	*0*	*0*
в форме практической подготовки		***0***	*0*	*0*
Консультации, *академ. час.*		***0***	*0*	*0*
в форме практической подготовки		***0***	*0*	*0*
Самостоятельная работа, *академ. час.*		***93***	*34*	*59*
в форме практической подготовки		***0***	*0*	*0*
Контроль, *академ. час.*		***9***	*0*	*9*
в форме практической подготовки		***0***	*0*	*0*

5 Краткое содержание учебной дисциплины

В структуре учебной дисциплины выделяются следующие основные разделы (темы):

Раздел 1 Основы аддитивных технологий;

Тема 1.1 Общие термины, преимущества и проблемы аддитивных технологий (Общие термины аддитивных технологий. Преимущества аддитивных технологий. Проблемы аддитивных технологий);

Тема 1.2 Классификация методов, систем и установок аддитивных технологий (Классификация методов аддитивных технологий. Классификация систем аддитивных технологий. Классификация установок аддитивных технологий);

Тема 1.3 Физические основы селективного лазерного спекания (СЛС) (Селективное лазерное спекание. Селективное лазерное сплавление. Физические процессы селективного лазерного спекания);

Раздел 2 Технологические процессы аддитивного производства;

Тема 2.1 Классификация порошков (Полимерные порошки. Металлические порошки. Керамические порошки);

Тема 2.2 Технологические параметры процессов аддитивного производства (сновные термины технологических процессов аддитивного производства по ГОСТ. Программные компоненты технологической подготовки производства аддитивных технологий. Аддитивное производство на основе послойного синтеза);

Тема 2.3 Физические основы и технологические процессы трехмерной печати (Модели процесса селективного лазерного плавления.Метод послойного синтеза для формообразования деталей и узлов. Струйная печать с использованием твердеющего материала);

Раздел 3 Методы аддитивного производства;

Тема 3.1 Аддитивное производство методами селективного лазерного плавления (Основы технологии селективного лазерного плавления. Анализ данных и построение изделия при селективном лазерном плавлении. Преимущества технологии селективного лазерного плавления.);

Тема 3.2 Аддитивное производство методами лазерной наплавки (Физические основы процесса лазерной наплавки. Основы технологии процесса лазерной наплавки. Использование технологии лазерной наплавки для разных производств.);

Тема 3.3 Методы исследования и оптимизации аддитивных процессов (Возможности аддитивных технологий для оптимизации производственных процессов машиностроительных предприятий. Изготовление сменной и специализированной оснастки на 3D-принтере. 3D-печать мелкосерийных изделий).

6 Составитель(и):

старший преподаватель Князев Антон Сергеевич (кафедра механики и машиностроения).