

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. Темлянец
подпись
« ____ » _____ 20__ г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Аддитивные технологии в машиностроении

15.03.01 «Машиностроение»
(направленность (профиль): «Оборудование и технология сварочного
производства»)

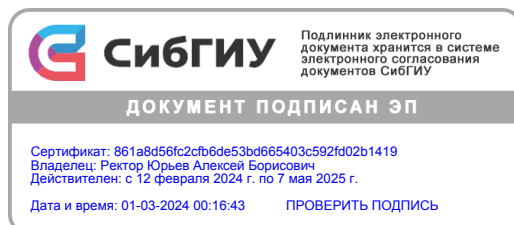
Квалификация выпускника
Бакалавр

Форма обучения
Заочная форма

Срок обучения: 4 года 6 месяцев

Год начала подготовки 2022

Новокузнецк
2022



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) 15.03.01 «Машиностроение».

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:

- Аддитивное производство и соединительные технологии;
- Расчёт и проектирование сварных конструкций;
- Основы технологии машиностроения;
- Детали машин и основы конструирования;
- 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-6: Способен решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий	ОПК-6.1 Определяет принципы, методы и средства решения стандартных задач профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий	<p>– знать: принципы, методы и средства решения стандартных задач профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий.</p> <p>– уметь: применять принципы, методы и средства решения стандартных задач профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий.</p> <p>– владеть: навыками применения принципов, методов и средств решения стандартных задач профессиональной деятельности</p>

			на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий.
		ОПК-6.2 Решает стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационнокоммуникационных технологий	<p>– знать: задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий.</p> <p>– уметь: применять задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий.</p> <p>– владеть: навыками применения стандартных задач профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий.</p>
	ОПК-7: Способен	ОПК-7.1 Анализирует и	– знать: методы

	<p>применять современные экологичные и безопасные методы рационального использования сырьевых и энергетических ресурсов в машиностроении</p>	<p>идентифицирует влияние использования сырьевых и энергетических ресурсов в машиностроении на окружающую среду</p>	<p>анализа и идентификации влияния использования сырьевых и энергетических ресурсов в машиностроении на окружающую среду. – уметь: применять методы анализа и идентификации влияния использования сырьевых и энергетических ресурсов в машиностроении на окружающую среду. – владеть: навыками применения методов анализа и идентификации влияния использования сырьевых и энергетических ресурсов в машиностроении на окружающую среду.</p>
		<p>ОПК-7.2 Определяет способы решения задач, связанных с негативным воздействием на биосферу, порождаемые использованием сырьевых и энергетических ресурсов</p>	<p>– знать: способы решения задач, связанных с негативным воздействием на биосферу, порождаемые использованием сырьевых и энергетических ресурсов. – уметь: применять способы решения задач, связанных с</p>

			<p>негативным воздействием на биосферу, порождаемые использованием сырьевых и энергетических ресурсов. – владеть: навыками применения способов решения задач, связанных с негативным воздействием на биосферу, порождаемые использованием сырьевых и энергетических ресурсов.</p>
		<p>ОПК-7.3 Обосновывает рациональное применение современных сырьевых и энергетических ресурсов в машиностроении</p>	<p>– знать: методы рационального применения современных сырьевых и энергетических ресурсов в машиностроении . – уметь: применять методы рационального применения современных сырьевых и энергетических ресурсов в машиностроении . – владеть: навыками применения методов рационального применения современных сырьевых и энергетических ресурсов в</p>

			машиностроении
	ОПК-8: Способен проводить анализ затрат на обеспечение деятельности производственных подразделений в машиностроении	ОПК-8.1 Применяет современные принципы управления затратами для обеспечения деятельности производственных подразделений	<ul style="list-style-type: none"> – знать: современные принципы управления затратами для обеспечения деятельности производственных подразделений. – уметь: применять современные принципы управления затратами для обеспечения деятельности производственных подразделений. – владеть: навыками применять современные принципы управления затратами для обеспечения деятельности производственных подразделений.
		ОПК-8.2 Проводит комплексный анализ затрат с учётом сильных и слабых сторон производственных подразделений	<ul style="list-style-type: none"> – знать: методы анализа затрат с учётом сильных и слабых сторон производственных подразделений. – уметь: применять методы анализа затрат с учётом сильных и слабых сторон производственных подразделений.

			<p>– владеть: навыками применения методов анализа затрат с учётом сильных и слабых сторон производственных подразделений.</p>
	ОПК-9: Способен внедрять и осваивать новое технологическое оборудование	ОПК-9.1 Анализирует нормативно-техническую документацию нового технологического оборудования	<p>– знать: методы анализа нормативно-техническую документацию нового технологического оборудования.</p> <p>– уметь: применять методы анализа нормативно-технической документации к технологическому оборудованию.</p> <p>– владеть: навыками применения методов анализа нормативно-технической документации к технологическому оборудованию.</p>
		ОПК-9.2 Осваивает новое технологическое оборудования с учётом особенностей предприятия	<p>– знать: технологическое оборудования с учётом особенностей предприятия.</p> <p>– уметь: применять технологическое оборудования с учётом особенностей предприятия.</p> <p>– владеть: навыками применения нового</p>

			технологического оборудования с учётом особенностей предприятия.
		ОПК-9.3 Внедряет новое технологическое оборудования с учётом особенностей производственных подразделений	<p>– знать: методы внедрения технологического оборудования с учётом особенностей производственных подразделений.</p> <p>– уметь: применяет методы внедрения технологического оборудования с учётом особенностей производственных подразделений.</p> <p>– владеть: навыками применения методов внедрения технологического оборудования с учётом особенностей производственных подразделений.</p>

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	<i>академ. час.</i>	108	36	72
	<i>зачетных единиц</i>	3	1	2
Лекции, <i>академ. час.</i>		2	2	0
в форме практической подготовки		0	0	0
Лабораторные работы, <i>академ. час.</i>		4	0	4
в форме практической подготовки		0	0	0
Практические занятия, <i>академ. час.</i>		0	0	0
в форме практической подготовки		0	0	0
Курсовая работа / проект, <i>академ. час.</i>		0	0	0
в форме практической подготовки		0	0	0
Консультации, <i>академ. час.</i>		0	0	0
в форме практической подготовки		0	0	0
Самостоятельная работа, <i>академ. час.</i>		93	34	59
в форме практической подготовки		0	0	0
Контроль, <i>академ. час.</i>		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 (основные 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, <i>академ. час</i>	
		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, <i>академ. час</i>	
		всего	в форме практической подготовки
	<i>Отсутствуют</i>		
Итого:		0	0

7 Перечень тем лабораторных работ

№ раздела / темы дисциплины	Темы лабораторных работ	Трудоемкость, <i>академ. час</i>	
		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, <i>академ. час</i>	
		всего	в форме практической подготовки
	<i>Отсутствуют</i>		
Итого:		0	0

9 Виды самостоятельной работы

№ раздела / темы дисциплины	Виды самостоятельной работы	Трудоемкость, <i>академ. час</i>	
		всего	в форме практической подготовки
Раздел 1.	1. Изучение лекционного материала; 2. Контрольная работа; 3. Подготовка к лабораторной работе.	30	
Раздел 2.	1. Изучение лекционного материала; 2. Контрольная работа; 3. Подготовка к лабораторной работе.	30	
Раздел 3.	1. Изучение лекционного материала; 2. Контрольная работа; 3. Подготовка к лабораторной работе.	33	
<i>Контроль</i>	<i>Подготовка к экзамену</i>	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. Воложанина, 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 / ВИНТИ 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) 15.03.01 «Машиностроение».

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)
15.03.01 «Машиностроение»
(направленность (профиль): «Оборудование и технология
сварочного производства»)
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) 15.03.01 «Машиностроение».

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:

- Аддитивное производство и соединительные технологии;
- Расчёт и проектирование сварных конструкций;

- Основы технологии машиностроения;
- Детали машин и основы конструирования;
- 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-6: Способен решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий	ОПК-6.1 Определяет принципы, методы и средства решения стандартных задач профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий	<p>– знать: принципы, методы и средства решения стандартных задач профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий.</p> <p>– уметь: применять принципы, методы и средства решения стандартных задач профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий.</p>

			<p>– владеть: навыками применения принципов, методов и средств решения стандартных задач профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий.</p>
		<p>ОПК-6.2 Решает стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий</p>	<p>– знать: задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий. – уметь: применять задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий. – владеть: навыками применения стандартных задач профессиональной деятельности</p>

			на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий.
	ОПК-7: Способен применять современные экологичные и безопасные методы рационального использования сырьевых и энергетических ресурсов в машиностроении	ОПК-7.1 Анализирует и идентифицирует влияние использования сырьевых и энергетических ресурсов в машиностроении на окружающую среду	<p>– знать: методы анализа и идентификации влияния использования сырьевых и энергетических ресурсов в машиностроении на окружающую среду.</p> <p>– уметь: применять методы анализа и идентификации влияния использования сырьевых и энергетических ресурсов в машиностроении на окружающую среду.</p> <p>– владеть: навыками применения методов анализа и идентификации влияния использования сырьевых и энергетических ресурсов в машиностроении на окружающую среду.</p>
		ОПК-7.2 Определяет способы решения задач, связанных с негативным воздействием на биосферу, порождаемые использованием сырьевых и энергетических ресурсов	– знать: способы решения задач, связанных с негативным воздействием на биосферу,

			<p>порождаемые использованием сырьевых и энергетических ресурсов. – уметь: применять способы решения задач, связанных с негативным воздействием на биосферу, порождаемые использованием сырьевых и энергетических ресурсов. – владеть: навыками применения способов решения задач, связанных с негативным воздействием на биосферу, порождаемые использованием сырьевых и энергетических ресурсов.</p>
		<p>ОПК-7.3 Обосновывает рациональное применение современных сырьевых и энергетических ресурсов в машиностроении</p>	<p>– знать: методы рационального применения современных сырьевых и энергетических ресурсов в машиностроении . – уметь: применять методы рационального применения современных сырьевых и энергетических ресурсов в машиностроении .</p>

			<p>– владеть: навыками применения методов рационального применения современных сырьевых и энергетических ресурсов в машиностроении .</p>
	<p>ОПК-8: Способен проводить анализ затрат на обеспечение деятельности производственных подразделений в машиностроении</p>	<p>ОПК-8.1 Применяет современные принципы управления затратами для обеспечения деятельности производственных подразделений</p>	<p>– знать: современные принципы управления затратами для обеспечения деятельности производственных подразделений. – уметь: применять современные принципы управления затратами для обеспечения деятельности производственных подразделений. – владеть: навыками применять современные принципы управления затратами для обеспечения деятельности производственных подразделений.</p>
		<p>ОПК-8.2 Проводит комплексный анализ затрат с учётом сильных и слабых сторон производственных подразделений</p>	<p>– знать: методы анализа затрат с учётом сильных и слабых сторон производственных подразделений.</p>

			<p>подразделений. – уметь: применять методы анализа затрат с учётом сильных и слабых сторон производственны х подразделений. – владеть: навыками применения методов анализа затрат с учётом сильных и слабых сторон производственны х подразделений.</p>
	ОПК-9: Способен внедрять и осваивать новое технологическое оборудование	ОПК-9.1 Анализирует нормативно-техническую документацию нового технологического оборудования	<p>– 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.</p>
		ОПК-9.2 Осваивает новое технологическое оборудования с учётом особенностей предприятия	<p>– знать: технологическое оборудования с учётом особенностей предприятия. – уметь:</p>

			применять технологическое оборудования с учётом особенностей предприятия. – владеть: навыками применения нового технологического оборудования с учётом особенностей предприятия.
		ОПК-9.3 Внедряет новое технологическое оборудования с учётом особенностей производственных подразделений	– знать: методы внедрения технологического оборудования с учётом особенностей производственных подразделений. – уметь: применяет методы внедрения технологического оборудования с учётом особенностей производственных подразделений. – владеть: навыками применения методов внедрения технологического оборудования с учётом особенностей производственных подразделений.

4 Объем учебной дисциплины

Сессия / курс	ИТОГО	2 сессия / 2 курс	3 сессия / 2 курс
---------------	--------------	--------------------------	--------------------------

Форма промежуточной аттестации				<i>экзамен</i>
Трудоёмкость	<i>академ. час.</i>	108	36	72
	<i>зачетных единиц</i>	3	1	2
Лекции, <i>академ. час.</i>		2	2	0
в форме практической подготовки		0	0	0
Лабораторные работы, <i>академ. час.</i>		4	0	4
в форме практической подготовки		0	0	0
Практические занятия, <i>академ. час.</i>		0	0	0
в форме практической подготовки		0	0	0
Курсовая работа / проект, <i>академ. час.</i>		0	0	0
в форме практической подготовки		0	0	0
Консультации, <i>академ. час.</i>		0	0	0
в форме практической подготовки		0	0	0
Самостоятельная работа, <i>академ. час.</i>		93	34	59
в форме практической подготовки		0	0	0
Контроль, <i>академ. час.</i>		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 (Основные 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).