



Федеральное агентство по рыболовству
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Калининградский государственный технический университет»
(ФГБОУ ВО «КГТУ»)

Институт морских технологий, энергетики и строительства

«УТВЕРЖДАЮ»
Директор института ИМТЭС
Александров И.С.

(подпись)

« 27 »

2026 г

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА КУРСА ВНЕУРОЧНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ОБЩЕИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ НАПРАВЛЕННОСТИ

«Основы аддитивных технологий в судостроении»

Нормативный срок освоения – 36 ч.

Составитель:
Старший преподаватель НОЦ СМИТ
ФГБОУ ВО «КГТУ»,
Гришин Павел Романович

Оглавление

1 Пояснительная записка	3
2 Учебный план	4
3.1 Рабочая программа дисциплины (модуля): «аддитивное производство».....	4
3.2 Рабочая программа дисциплины (модуля): «классификация технологий 3d печати»	5
3.3 Рабочая программа дисциплины (модуля): «создание и подготовка цифровой 3d модели к 3d печати»	6
3.4 Рабочая программа дисциплины (модуля): «обслуживание установок для 3d печати».....	7
3.5 Рабочая программа дисциплины (модуля): «постобработка напечатанных изделий»	8
4 Организационно-педагогические условия	10
5 Итоговая аттестация по программе	11

1 ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Программа реализуется в соответствии с Федеральным законом Федеральный Закон № 273-ФЗ от 29.12.2012 «Об образовании в Российской Федерации», приказом Минобрнауки России от 17 мая 2012 г. № 413 "Об утверждении федерального государственного образовательного стандарта среднего общего образования", приказом Минобрнауки России от 31.12.2015 N 1577 "О внесении изменений в федеральный государственный образовательный стандарт основного общего образования, утвержденный приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 17 декабря 2010 г. N 1897", письмом Министерства образования и науки РФ от 18.08.2017 года № 09-1672 «О направлении методических рекомендаций по уточнению понятия и содержания внеурочной деятельности в рамках реализации основных общеобразовательных программ, в том числе проектной деятельностью», положением об организации и осуществлении образовательной деятельности по программам дополнительного образования и основным программам профессионального обучения ФГБОУ ВО «КГТУ».

Цель: Изготовление изделий с использованием технологического оборудования трехмерной печати. Организация и ведение технологического процесса создания изделий по компьютерной (цифровой) модели на установках для аддитивного производства.

Задачи:

- выпуск изделий, соответствующих по качеству нормативно-технической документации, с использованием технологического оборудования трехмерной печати;
- создавать и корректировать средствами компьютерного проектирования цифровые трехмерные модели изделий;
- контролировать правильность функционирования оборудования трехмерной печати, регулировать его элементы, корректировать программируемые параметры;
- проводить доводку и финишную обработку изделий, созданных на установках для аддитивного производства.

Категория слушателей.	
(требования к квалификации слушателей):	Лица, обучающиеся в школе
Срок освоения:	36 ч.
Режим занятий:	Внеурочная деятельность
Форма обучения	Очная

2 УЧЕБНЫЙ ПЛАН

№	Наименование предметов, курсов, дисциплин (модулей)	Всего часов	в том числе			Форма аттестации
			лекции	практ. занятия	СР	
1	Введение в аддитивное производство	2	2	-	-	-
2	Классификация технологий 3D печати	8	4	4	-	-
3	Создание и подготовка цифровой 3D модели к 3D печати	8	4	4	-	-
4	Обслуживание установок для 3D печати	8	4	4	-	-
6	Постобработка напечатанных изделий	8	4	4	-	-
	Итоговая аттестация	2	-	-	2	тест
	Итого	36	18	16	2	

3 РАБОЧИЕ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИН (МОДУЛЕЙ)

3.1 Рабочая программа дисциплины (модуля): «Введение в аддитивное производство»

3.1.1 Пояснительная записка

Цель:	формирование знаний в области теоретических представлений о создании трехмерных объектов методами аддитивного производства.
В результате изучения слушатели должны:	
знать:	- основные этапы создания трехмерных объектов методами аддитивного производства;
уметь:	- использовать справочную литературу, планировать процесс поиска; структурировать получаемую информацию; выделять наиболее значимое в перечне информации;
владеть:	- навыками, в том числе с использованием информационных технологий, изучения научно-технической информации, отечественного и зарубежного опыта в области аддитивных технологий;

3.1.2 Учебно-тематический план

№	Наименование разделов и тем	Всего часов	в том числе			Проверка знаний
			лекций	практ. занятий	СР	
1	Определение аддитивных технологий производства	1	1	-	-	-
2	История 3D печати и области применения	1	1	-	-	-
3	Промежуточная аттестация	-			-	
	Итого:	2	2			

3.1.3 Содержание дисциплины

Тема 1. Определение аддитивных технологий производства

Введение. Определение понятия «Аддитивные технологии». Краткий обзор классификации аддитивных технологий.

Тема 2. История 3D печати и области применения.

История и предпосылки возникновения аддитивных технологий. Обзор областей применения аддитивных технологий. Применение в промышленности.

3.1.4 Промежуточная аттестация по дисциплине

Промежуточная аттестация не предусмотрена.

3.1.5 Обеспеченность образовательного процесса учебной литературой и информационными ресурсами

Материалы дисциплины для слушателей размещены в электронной информационной образовательной среде университета – <http://eios.klgtu.ru/>

3.2 Рабочая программа дисциплины (модуля): «Классификация технологий 3D печати»

3.2.1 Пояснительная записка

Цель:	формирование знаний, умений и навыков, необходимых в профессиональной деятельности в области аддитивных технологий
В результате изучения слушатели должны:	
знать:	- основные виды технологий 3D печати и их подклассы;
уметь:	- определять классификацию технологий 3D печати; - применять необходимый вид 3D печати под поставленные задачи;
владеть:	- навыками в постановке задачи для изготовления изделий методами аддитивных технологий;

3.2.2 Учебно-тематический план

№	Наименование разделов и тем	Всего часов	в том числе			Проверка знаний
			лекций	практ. занятий	СР	
1	FDM технологии	4	2	2	-	-
2	SLA технологии	3	1	2	-	-
3	SLS и SLM технологии	1	1	-	-	-
3	Промежуточная аттестация	-	-	-	-	-
	Итого:	8	4	4		

3.2.3 Содержание дисциплины

Тема 1. FDM технологии.

Основные сведения. Используемые материалы. Области применения и решаемые задачи. Классификация устройств для FDM печати. Правила обеспечения безопасности при использовании данного метода печати.

Тема 2. SLA технологии.

Основные сведения. Используемые материалы. Области применения и решаемые задачи. Классификация устройств для SLA печати. Правила обеспечения безопасности при использовании данного метода печати.

Тема 3. SLS и SLM технологии.

Основные сведения. Используемые материалы. Области применения и решаемые задачи. Классификация устройств для SLS и SLM печати. Правила обеспечения безопасности при использовании данных методов печати.

3.2.4 Промежуточная аттестация по дисциплине

Промежуточная аттестация не предусмотрена

3.2.5 Обеспеченность образовательного процесса учебной литературой и информационными ресурсами

Материалы дисциплины для слушателей размещены в электронной информационной образовательной среде университета – <http://eios.klgtu.ru/>.

3.3 Рабочая программа дисциплины (модуля): «Создание и подготовка цифровой 3D модели к 3D печати»

3.3.1 Пояснительная записка

Цель:	формирование у обучающихся теоретических и практических знаний, умений и навыков создания и подготовки цифровой 3D модели к 3D печати.
В результате изучения слушатели должны:	
знать:	- требования к компьютерным моделям, предназначенным для производства методом аддитивных технологий;
уметь:	- осуществлять проверку и исправление ошибок в цифровых моделях; - моделировать необходимые объекты, предназначенные для последующего производства в компьютерных программах, опираясь на чертежи, технические задания или оцифрованные модели;
владеть:	- навыками создания и корректировки цифровых 3D моделей для дальнейшей 3D печати;

3.3.2 Учебно-тематический план

№	Наименование разделов и тем	Всего часов	в том числе			Проверка знаний
			лекций	практ. занятий	СР	
1	Основные требования к цифровым 3D моделям для FDM и SLA технологии печати.	1	1	-	-	-
2	Создание и корректировка цифровых 3D моделей	4	2	2	-	-
3	Окончательная подготовка цифровой 3D модели к 3D печати в слайсере	3	1	2	-	-
4	Промежуточная аттестация	-	-	-	-	-
	Итого:	8	4	4	-	-

3.3.3 Содержание дисциплины

Тема 1. Основные требования к цифровым 3D моделям для FDM и SLA технологии печати.

Понятие цифровой 3D модели. Правила и требования к 3D моделям для корректного изготовления их на 3D принтерах различной технологии печати.

Тема 2. Создание и корректировка цифровых 3D моделей

Основные методы создания 3D моделей. 3D сканирование. Методы адаптирования 3D моделей под требования 3D печати.

Тема 3. Окончательная подготовка цифровой 3D модели к 3D печати в слайсере.

Виды слайсеров. Настройки программы. Методы вывода на 3D печать.

3.3.4 Промежуточная аттестация по дисциплине

Промежуточная аттестация не предусмотрена

3.3.5 Обеспеченность образовательного процесса учебной литературой и информационными ресурсами

Материалы дисциплины для слушателей размещены в электронной информационной образовательной среде университета – <http://eios.klgtu.ru/>

3.4 Рабочая программа дисциплины (модуля): «Обслуживание установок для 3D печати»

3.4.1 Пояснительная записка

Цель:	формирование у обучающихся теоретических и практических знаний, умений и навыков обслуживания оборудования для 3D печати.
В результате изучения слушатели должны:	
знать:	- физические принципы работы, конструкцию, технические характеристики, правила технического обслуживания оборудования для 3D печати;
уметь:	- проводить анализ неисправностей электрооборудования; - подбирать технологическое оборудование для ремонта и эксплуатации аддитивных установок и вспомогательных электромеханических, электротехнических, электронных и оптических устройств и систем, определять оптимальные варианты его использования;
владеть:	- навыками обслуживания и ремонта оборудования для 3D печати;

3.4.2 Учебно-тематический план

№	Наименование разделов и тем	Всего часов	в том числе			Проверка знаний
			лекций	практ. занятий	СР	
1	Основные причины неисправностей FDM и SLA 3D принтеров.	1	1	-	-	-
2	Основы обслуживания и ремонта механики FDM и SLA 3D принтеров	4	2	2	-	-

3	Основы обслуживания и ремонта программной части FDM и SLA 3D принтеров	3	1	2	-	-
3	Промежуточная аттестация	-	-	-	-	-
	Итого:	8	4	4	-	-

3.4.3 Содержание дисциплины

Тема 1. Основные причины неисправностей FDM и SLA 3D принтеров..

Введение в наиболее частные причины неисправностей FDM и SLA 3D принтеров.
Классификация неисправностей.

Тема 2. Основы обслуживания и ремонта механики FDM и SLA 3D принтеров.

Методы обслуживания и ремонта наиболее частых неисправностей механической части FDM и SLA 3D принтеров.

Тема 3. Основы обслуживания и ремонта программной части FDM и SLA 3D принтеров.

Методы обслуживания и ремонта наиболее частых неисправностей программной части FDM и SLA 3D принтеров.

3.4.4 Промежуточная аттестация по дисциплине

Промежуточная аттестация не предусмотрена.

3.4.5 Обеспеченность образовательного процесса учебной литературой и информационными ресурсами

Материалы дисциплины для слушателей размещены в электронной информационной образовательной среде университета – <http://eios.klgtu.ru/>.

3.5 Рабочая программа дисциплины (модуля): «Постобработка напечатанных изделий»

3.5.1 Пояснительная записка

Цель:	формирование у обучающихся теоретических и практических знаний, умений и навыков постобработки напечатанных деталей.
В результате изучения слушатели должны:	
знать:	- общие принципы обработки деталей, выполненных методом 3D печати; - технологические приемы и методы обработки деталей; - оборудование и средства для осуществления обработки деталей;
уметь:	- обрабатывать детали механическим способом; - обрабатывать детали химическим способом;
владеть:	- навыками первичной обработки деталей как механическим, так и химическим способом; - навыками финишной обработки деталей как механическим, так и химическим способом;

3.5.2 Учебно-тематический план

№	Наименование разделов и тем	Всего часов	в том числе			Проверка знаний
			лекций	практ. занятий	СР	
1	Методы первичной обработки деталей, выполненные методом FDM и SLA деталей	4	2	2	-	-
2	Методы финишной обработки деталей, выполненные методом FDM и SLA деталей	4	2	2	-	-
4	Промежуточная аттестация	-	-	-	-	-
	Итого:	8	4	4	-	-

3.5.3 Содержание дисциплины

Тема 1 Методы первичной обработки деталей, выполненные методом FDM и SLA деталей.

Основные понятия. Механические методы обработки. Химические методы обработки. Влияние методов обработки на различные типы материала.

Тема 2. Методы финишной обработки деталей, выполненные методом FDM и SLA деталей.

Финишная обработка и лакокрасочные покрытия. Влияние различных покрытий на материал изделия. Методы защиты деталей от внешнего воздействия.

3.5.4 Промежуточная аттестация по дисциплине

Промежуточная аттестация не предусмотрена.

3.5.5 Обеспеченность образовательного процесса учебной литературой и информационными ресурсами

Материалы дисциплины для слушателей размещены в электронной информационной образовательной среде университета – <http://eios.klgtu.ru/>.

4 ОРГАНИЗАЦИОННО-ПЕДАГОГИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ

4.1 Материально-техническое обеспечение учебного процесса

Лекционные и практические занятия проводятся в специализированных аудиториях, как на базе «КГТУ», так и в школах.

В ходе освоения дисциплин, обучающиеся используют возможности интерактивной коммуникации со всеми участниками и заинтересованными сторонами образовательного процесса, ресурсы и информационные технологии посредством электронной информационной образовательной среды университета.

Перечень современных профессиональных баз данных и информационных справочных систем, к которым обучающимся по образовательной программе обеспечивается доступ (удаленный доступ) является ежегодно обновляемым приложением к рабочим программам дисциплин (рассматривается УМС и утверждается отдельно) и размещается на официальном сайте в разделе «Образовательные программы высшего образования университета» и в ЭИОС.

4.2 Организация образовательного процесса

Реализация программы осуществляется в соответствии с требованиями к организации образовательного процесса в университете, изложенными в локальных нормативных актах.

4.3 Кадровое обеспечение

Реализация программы обеспечивается профессорско-преподавательским составом отвечающему одному из следующих критериев:

- наличие ученой степени (ученого звания) по направлению читаемых дисциплин;
- наличие опыта практической работы не менее 3 лет по направлению дисциплины и опыта преподавательской работы не менее 2 лет.

К реализации программы привлекаются как штатные преподаватели университета, так и сторонние специалисты по договорам гражданско-правового характера.

4.4 Методические рекомендации по реализации программы

При реализации программы «Разработка технологической документации для производства верфи в соответствии с ЕСКД и ЕСТД» лекционные и практические занятия рекомендуется проводить с использованием интерактивных технологий, лабораторных стендов на основе реальных образцов оборудования.

5. ИТОГОВАЯ АТТЕСТАЦИЯ ПО ПРОГРАММЕ

К итоговой аттестации допускаются лица, выполнившие требования, предусмотренные программой, и успешно прошедшие все оценочные процедуры, предусмотренные программами профессиональных модулей.

Слушатели курсов должны иметь 90% посещаемость и активно участвовать в освоении читаемых лекторами тематических материалов.

Слушателям после успешного окончания обучения (выполнившим все требования учебного плана) выдаются документы установленного образца о прохождении данного курса.