МИНОБРНАУКИ РОССИИ
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Самарский государственный технический университет»
(ФГБОУ ВО «СамГТУ»)

УТВЕРЖДАЮ:
Первый проректор-проректор по учебной работе
_____ / Д.Е. Овчинников
"_____" _____ 20___ г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

ФТД.В.01 «Аддитивные технологии в художественной обработке материалов»

Код и направление подготовки (специальность)	29.03.04 Технология художественной обработки материалов
Направленность (профиль)	Технология создания художественных изделий
Квалификация	Бакалавр
Форма обучения	Очная
Год начала подготовки	2023
Институт / факультет	Факультет машиностроения, металлургии и транспорта
Выпускающая кафедра	кафедра "Технология машиностроения, станки и инструменты"
Кафедра-разработчик	кафедра "Технология машиностроения, станки и инструменты"
Объем дисциплины, ч. / з.е.	72 / 2
Форма контроля (промежуточная аттестация)	Зачет с оценкой

Самара 2023

ФТД.В.01 «Аддитивные технологии в художественной обработке материалов»

Рабочая программа дисциплины разработана в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки (специальности) **29.03.04 Технология художественной обработки материалов**, утвержденного приказом Министерства образования и науки РФ от № 961 от 22.09.2017 и соответствующего учебного плана.

Разработчик РПД:

Доцент, кандидат педагогических наук, доцент (должность, степень, ученое звание)	Л.Б Гаспарова (ФИО)
Заведующий кафедрой	Р.Г. Гришин, кандидат технических наук, доцент (ФИО, степень, ученое звание)

СОГЛАСОВАНО:

Председатель методического совета факультета / института (или учебно-методической комиссии)	В.А Папшев, кандидат биологических наук, доцент (ФИО, степень, ученое звание)
Руководитель образовательной программы	Р.Г. Гришин, кандидат технических наук, доцент (ФИО, степень, ученое звание)

Содержание

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы 4
2. Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы 4
3. Объем дисциплины (модуля) в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся 5
4. Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам), с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий 5
4.1 Содержание лекционных занятий 5
4.2 Содержание лабораторных занятий 6
4.3 Содержание практических занятий 6
4.4. Содержание самостоятельной работы 6
5. Перечень учебной литературы и учебно-методического обеспечения по дисциплине (модулю) 7
6. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения 7
7. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», профессиональных баз данных, информационно-справочных систем 8
8. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю) 8
9. Методические материалы 9
10. Фонд оценочных средств по дисциплине (модулю) 10

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Наименование категории (группы) компетенций	Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Результаты обучения (знать, уметь, владеть, соотнесенные с индикаторами достижения компетенции)
Универсальные компетенции			
Разработка и реализация проектов	УК-2 Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений	УК-2.1 Знать: виды ресурсов и ограничений, основные методы оценки разных способов решения профессиональных задач.	Знать виды ресурсов и ограничений, основные методы оценки разных способов решения профессиональных задач.
		УК-2.3 Уметь: проводить анализ поставленной цели и формулировать задачи, необходимые для ее достижения, анализировать альтернативные варианты.	Уметь проводить анализ поставленной цели и формулировать задачи, необходимые для ее достижения, анализировать альтернативные варианты.
		УК-2.6 Владеть: методами оценки потребности в ресурсах, продолжительности и стоимости проекта.	Владеть методами оценки потребности в ресурсах, продолжительности и стоимости проекта.

2. Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы

Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы: **блок факультативных дисциплин**

Код компетенции	Предшествующие дисциплины	Параллельно осваиваемые дисциплины	Последующие дисциплины
УК-2	Защита интеллектуальной собственности; Практико-ориентированный проект; Системы искусственного интеллекта; Социология и право; Экономика	Практико-ориентированный проект	Выполнение и защита выпускной квалификационной работы

3. Объем дисциплины (модуля) в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с

преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся

Вид учебной работы	Всего часов / часов в электронной форме	7 семестр часов / часов в электронной форме
Аудиторная контактная работа (всего), в том числе:	16	16
Лекции	16	16
Внеаудиторная контактная работа, КСР	2	2
Самостоятельная работа (всего), в том числе:	54	54
составление конспектов	54	54
Итого: час	72	72
Итого: з.е.	2	2

4. Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам), с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий

№ раздела	Наименование раздела дисциплины	Виды учебной нагрузки и их трудоемкость, часы				
		ЛЗ	ЛР	ПЗ	СРС	Всего часов
1	Аддитивные технологические процессы в современном машиностроении	8	0	0	27	35
2	Проектирование аддитивного технологического процесса.	8	0	0	27	35
	КСР	0	0	0	0	2
	Итого	16	0	0	54	72

4.1 Содержание лекционных занятий

№ занятия	Наименование раздела	Тема лекции	Содержание лекции (перечень дидактических единиц: рассматриваемых подтем, вопросов)	Количество часов / часов в электронной форме
7 семестр				
1	Аддитивные технологические процессы в современном машиностроении	Разработка электронной модели для 3D печати.	Разработка электронной модели для 3D печати.	2

2	Аддитивные технологические процессы в современном машиностроении	Инструменты создания моделей 3D печати.	Инструменты создания моделей 3D печати.	2
3	Аддитивные технологические процессы в современном машиностроении	Изучение онлайн-сервисов создания и подготовки моделей к 3D печати.	Инструменты создания моделей 3D печати.	2
4	Аддитивные технологические процессы в современном машиностроении	Изучение программного обеспечения (свободного и условно-бесплатного) для создания и подготовки моделей к 3D печати	Инструменты создания моделей 3D печати.	2
5	Проектирование аддитивного технологического процесса.	Устройство и технологические возможности 3D принтеров.	Устройство и технологические возможности 3D принтеров.	2
6	Проектирование аддитивного технологического процесса.	Обзор конструкции 3D принтеров.	Обзор конструкции 3D принтеров.	2
7	Проектирование аддитивного технологического процесса.	Технологические возможности 3Dпринтеров, реализующих различные аддитивные технологии.	Технологические возможности 3Dпринтеров, реализующих различные аддитивные технологии.	2
8	Проектирование аддитивного технологического процесса.	Технологические возможности 3Dпринтеров, реализующих различные аддитивные технологии.	Технологические возможности 3Dпринтеров, реализующих различные аддитивные технологии.	2
			Итого за семестр:	**16**
			Итого:	**16**

4.2 Содержание лабораторных занятий

Учебные занятия не реализуются.

4.3 Содержание практических занятий

Учебные занятия не реализуются.

4.4. Содержание самостоятельной работы

Наименование раздела	Вид самостоятельной работы	Содержание самостоятельной работы (перечень дидактических единиц: рассматриваемых подтем, вопросов)	Количество часов
7 семестр			
Аддитивные технологические процессы в современном машиностроении	самостоятельное изучение тем	Разработка электронной модели для 3D печати. Инструменты создания моделей 3D печати. Изучение онлайн-сервисов создания и подготовки моделей к 3D печати. Изучение программного обеспечения (свободного и условно-бесплатного) для создания и подготовки моделей к 3D печати	27
Проектирование аддитивного технологического процесса.	самостоятельное изучение тем	Устройство и технологические возможности 3D принтеров. Обзор конструкции 3D принтеров. Технологические возможности 3Dпринтеров, реализующих различные аддитивные технологии.	27
		Итого за семестр:	**54**
		Итого:	**54**

5. Перечень учебной литературы и учебно-методического обеспечения по дисциплине (модулю)

№ п/п	Библиографическое описание	Ресурс НТБ СамГТУ (ЭБС СамГТУ, IPRbooks и т.д.)
Основная литература		
1	Черепашков, А.А. Компьютерные технологии, моделирование и автоматизированные системы в машиностроении : учеб. / А. А. Черепашков, Н. В. Носов .- 2-е изд..- СПб., Проспект Науки, 2018.- 591 с.	Книжный фонд

Доступ обучающихся к ЭР НТБ СамГТУ (elib.samgtu.ru) осуществляется посредством электронной информационной образовательной среды университета и сайта НТБ СамГТУ по логину и паролю.

6. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения

При проведении лекционных занятий используется мультимедийное оборудование.

Организовано взаимодействие обучающегося и преподавателя с использованием электронной ин-формационной образовательной среды университета.

№ п/п	Наименование	Производитель	Способ распространения
1	Компас-3D	АСКОН (Отечественный)	Лицензионное

2	Siemens NX	Siemens PLM Software (Зарубежный)	Лицензионное
3	KISSlicer	KISSlicer (Зарубежный)	Лицензионное
4	Microsoft Windows XP Professional	Microsoft (Зарубежный)	Лицензионное
5	MakerBotDesktop	MakerBot (Зарубежный)	Лицензионное

7. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», профессиональных баз данных, информационно-справочных систем

№ п/п	Наименование	Краткое описание	Режим доступа
1	Scopus - база данных рефератов и цитирования	http://www.scopus.com/	Зарубежные базы данных ограниченного доступа
2	ScienceDirect - 4 коллекции: Chemistry, Engineering, Materials Science, Physics and Astronomy	http://www.sciencedirect.com/	Зарубежные базы данных ограниченного доступа
3	eLIBRARY.ru	http://www.eLIBRARY.ru/	Российские базы данных ограниченного доступа
4	РОСПАТЕНТ	http://www1.fips.ru/wps/wcm/connect/content_ru/ru	Ресурсы открытого доступа
5	Консультант плюс	http://www.consultant.ru	Ресурсы открытого доступа
6	ТехЛит.ру	http://www.tehlit.ru/	Ресурсы открытого доступа

8. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)

Лекционные занятия

Аудитории для лекционных занятий укомплектованы мебелью и техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации большой аудитории (наборы демонстрационного оборудования (проектор, экран, компьютер / ноутбук), учебно-наглядные, учебно-методические пособия, тематические иллюстрации.

Самостоятельная работа

Помещения для самостоятельной работы оснащены компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и доступом к электронной информационно-образовательной среде СамГТУ:

9. Методические материалы

Методические рекомендации при работе на лекции

До лекции студент должен просмотреть учебно-методическую и научную литературу по теме лекции с тем, чтобы иметь представление о проблемах, которые будут разбираться в лекции.

Перед началом лекции обучающимся сообщается тема лекции, план, вопросы, подлежащие рассмотрению, доводятся основные литературные источники. Весь учебный материал, сообщаемый преподавателем, должен не просто прослушиваться. Он должен быть активно воспринят, т.е. услышан, осмыслен, понят, зафиксирован на бумаге и закреплен в памяти. Приступая к слушанию нового учебного материала, полезно мысленно установить его связь с ранее изученным. Следя за техникой чтения лекции (акцент на существенном, повышение тона, изменение ритма, пауза и т.п.), необходимо вслед за преподавателем уметь выделять основные категории, законы и определять их содержание, проблемы, предполагать их возможные решения, доказательства и выводы. Осуществляя такую работу, можно значительно облегчить себе понимание учебного материала, его конспектирование и дальнейшее изучение.

Конспектирование лекции позволяет обработать, систематизировать и лучше сохранить полученную информацию с тем, чтобы в будущем можно было восстановить в памяти основные, содержательные моменты. Типичная ошибка, совершаемая обучающимся, дословное конспектирование речи преподавателя. Как правило, при записи «слово в слово» не остается времени на обдумывание, анализ и синтез информации. Отбирая нужную информацию, главные мысли, проблемы, решения и выводы, необходимо сокращать текст, строить его таким образом, чтобы потом можно было легко в нем разобраться. Желательно оставить в рабочих конспектах поля, на которых можно будет делать пометки из рекомендованной литературы, дополняющие материал прослушанной лекции, а также подчеркивающие особую важность тех или иных теоретических положений. С окончанием лекции работа над конспектом не может считаться завершенной. Нужно еще восстановить отдельные места, проверить, все ли понятно, уточнить что-то на консультации и т.п. с тем, чтобы конспект мог быть использован в процессе подготовки к практическим занятиям, зачету, экзамену. Конспект лекции – незаменимый учебный документ, необходимый для самостоятельной работы.

Методические рекомендации по выполнению самостоятельной работы

Организация самостоятельной работы обучающихся ориентируется на активные методы овладения знаниями, развитие творческих способностей, переход от поточного к индивидуализированному обучению с учетом потребностей и возможностей обучающегося.

Самостоятельная работа с учебниками, учебными пособиями, научной, справочной литературой, материалами периодических изданий и Интернета является наиболее эффективным методом получения дополнительных знаний, позволяет значительно активизировать процесс овладения информацией, способствует более глубокому усвоению изучаемого материала. Все новые понятия по изучаемой теме необходимо выучить наизусть и внести в глоссарий, который целесообразно вести с самого начала изучения курса.

Самостоятельная работа реализуется:

- непосредственно в процессе аудиторных занятий;
- на лекциях, практических занятиях;
- в контакте с преподавателем вне рамок расписания;
- на консультациях по учебным вопросам, в ходе творческих контактов, при ликвидации задолженностей, при выполнении индивидуальных заданий и т.д.;
- в библиотеке, дома, на кафедре при выполнении обучающимся учебных и практических задач.

Эффективным средством осуществления обучающимся самостоятельной работы является электронная информационно-образовательная среда университета, которая обеспечивает доступ к учебным планам, рабочим программам дисциплин (модулей), практик, к изданиям электронных библиотечных систем.

10. Фонд оценочных средств по дисциплине (модулю)

Фонд оценочных средств представлен в приложении № 1.

Приложение 1 к рабочей программе дисциплины
ФТД.В.01 «Аддитивные технологии в художественной обработке материалов»

Фонд оценочных средств
по дисциплине
ФТД.В.01 «Аддитивные технологии в художественной обработке материалов»

Код и направление подготовки (специальность)	29.03.04 Технология художественной обработки материалов
Направленность (профиль)	Технология создания художественных изделий
Квалификация	Бакалавр
Форма обучения	Очная
Год начала подготовки	2023
Институт / факультет	Факультет машиностроения, металлургии и транспорта
Выпускающая кафедра	кафедра "Технология машиностроения, станки и инструменты"
Кафедра-разработчик	кафедра "Технология машиностроения, станки и инструменты"
Объем дисциплины, ч. / з.е.	72 / 2
Форма контроля (промежуточная аттестация)	Зачет с оценкой

Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Наименование категории (группы) компетенций	Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Результаты обучения (знать, уметь, владеть, соотнесенные с индикаторами достижения компетенции)
Универсальные компетенции			
Разработка и реализация проектов	УК-2 Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений	УК-2.1 Знать: виды ресурсов и ограничений, основные методы оценки разных способов решения профессиональных задач.	Знать виды ресурсов и ограничений, основные методы оценки разных способов решения профессиональных задач.
		УК-2.3 Уметь: проводить анализ поставленной цели и формулировать задачи, необходимые для ее достижения, анализировать альтернативные варианты.	Уметь проводить анализ поставленной цели и формулировать задачи, необходимые для ее достижения, анализировать альтернативные варианты.
		УК-2.6 Владеть: методами оценки потребности в ресурсах, продолжительности и стоимости проекта.	Владеть методами оценки потребности в ресурсах, продолжительности и стоимости проекта.

Матрица соответствия оценочных средств запланированным результатам обучения

Код индикатора достижения компетенции	Результаты обучения	Оценочные средства	Текущий контроль успеваемости	Промежуточная аттестация
Аддитивные технологические процессы в современном машиностроении				
УК-2.1 Знать: виды ресурсов и ограничений, основные методы оценки разных способов решения профессиональных задач.	**Знать** виды ресурсов и ограничений, основные методы оценки разных способов решения профессиональных задач.	Компьютерная симуляция, вопросы к зачету с оценкой	Да	Да

УК-2.3 Уметь: проводить анализ поставленной цели и формулировать задачи, необходимые для ее достижения, анализировать альтернативные варианты.	**Уметь** проводить анализ поставленной цели и формулировать задачи, необходимые для ее достижения, анализировать альтернативные варианты.	Компьютерная симуляция, вопросы к зачету с оценкой	Да	Да
УК-2.6 Владеть: методами оценки потребности в ресурсах, продолжительности и стоимости проекта.	**Владеть** методами оценки потребности в ресурсах, продолжительности и стоимости проекта.	Компьютерная симуляция, вопросы к зачету с оценкой	Да	Да
Проектирование аддитивного технологического процесса.				
УК-2.1 Знать: виды ресурсов и ограничений, основные методы оценки разных способов решения профессиональных задач.	**Знать** виды ресурсов и ограничений, основные методы оценки разных способов решения профессиональных задач.	Компьютерная симуляция, вопросы к зачету с оценкой	Да	Да
УК-2.3 Уметь: проводить анализ поставленной цели и формулировать задачи, необходимые для ее достижения, анализировать альтернативные варианты.	**Уметь** проводить анализ поставленной цели и формулировать задачи, необходимые для ее достижения, анализировать альтернативные варианты.	Компьютерная симуляция, вопросы к зачету с оценкой	Да	Да
УК-2.6 Владеть: методами оценки потребности в ресурсах, продолжительности и стоимости проекта.	**Владеть** методами оценки потребности в ресурсах, продолжительности и стоимости проекта.	Компьютерная симуляция, вопросы к зачету с оценкой	Да	Да

ВОПРОСЫ К ЗАЧЕТУ

1. Применение моделирования в современном машиностроении.
2. Какие методы применяются при построении моделей систем?
3. В чём заключается аналитический метод построения моделей систем?
4. В чём заключается различие между статическими и динамическими характеристиками системы?
5. Использование моделирования технологических процессов в промышленности.
6. Основные методы построения сетки конечных элементов.
7. Особенности построения сетки конечных элементов для решения задач гидродинамики.
8. Основные уравнения задач гидродинамики.
9. Численные методы, применяемые для решения задач аэро- и гидродинамики и их особенности.
10. Применение метода конечных элементов при расчёте заливки и кристаллизации металлов.
11. Математические модели расчёта микро- и макродефектов отливок.
12. Применение методаконечных разностей при расчёте заливки и кристаллизации металлов.
13. Применение методаконечных объёмов при расчёте заливки и кристаллизации металлов.
14. Применение метода конечных элементов при расчёте заливки термопластов.
15. Особенности построения конечно-элементной сетки для моделирования заливки термопластов.
16. Особенности моделирования обработки металлов давлением.
17. Особенности моделирования процессов сварки.
18. Организация производства без применения программ компьютерного моделирования.
19. Организация производства при применении программ компьютерного моделирования.
20. Основные виды программ для моделирования технологических процессов.
21. Общие принципы и этапы моделирования технологических процессов.
22. Особенности построения конечно-объемной сетки.
23. Принцип адаптациионечно-элементной сетки.
24. Принцип адаптациионечно-объемной сетки.
25. Особенности метода подсеточного разрешения при применении метода конечныхобъёмов.
26. Ошибки численных методов и их влияние на результат решения.
27. Основные возможности программ для моделирования технологических процессов механической обработки.
28. Особенности моделирования технологических процессов сборки.
29. Математическое описание свойств материалов при компьютерном моделировании технологических процессов заливки металлов.
30. Математическое описание свойств материалов при компьютерном моделировании технологических процессов ОМД.
31. Исходные данные для моделирования технологических процессов ОМД.
32. Особенности построения геометрической модели для моделирования технологических процессов ковки и штамповки.
33. Исходные данные необходимые для моделирования технологических процессов литья металлов.
34. Особенности построения конечно-элементной сетки для моделирования технологических процессов литья металлов.
35. Особенности построения конечно-элементной сетки для моделирования технологических процессов литья термопластов.

Тестовые задания для промежуточной аттестации

Контролируемые компетенции:

УК-2: Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений

Номер задания	Содержание задания	Ключ к ответу	Наименование темы РПД	Семестр
УК-2: Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений				
1.	**Прочитайте текст вопроса и выберите правильный ответ.** Основным преимуществом аддитивных технологий при создании художественных изделий является: 1. возможность создания сложных геометрических форм без дополнительной оснастки 2. высокая скорость массового производства 3. низкая стоимость материалов 4. отсутствие необходимости в цифровой модели	1	1. Аддитивные технологические процессы в современном машиностроении	7
2.	**Прочитайте текст вопроса и выберите правильный ответ.** Тип 3D-принтера, использующий фотополимерную смолу и УФ-излучение для послойного отверждения материала, называется: 1. FDM 2. SLA 3. SLS 4. LOM	2	2. Проектирование аддитивного технологического процесса	7
3.	**Прочитайте текст вопроса и выберите правильный ответ.** Для печати художественных моделей	2	2. Проектирование аддитивного технологического процесса	7

	с мелкими деталями и высокой детализацией наиболее целесообразно использовать: 1. экструзионный 3D-принтер 2. фотополимерный 3D-принтер 3. принтер селективного лазерного спекания 4. принтер ламинирования			
4.	**Прочитайте текст вопроса и выберите правильный ответ.** Параметр, определяющий толщину одного слоя при 3D-печати, называется: 1. заполнение 2. высота слоя 3. скорость печати 4. температура экструзии	2	1. Аддитивные технологические процессы в современном машиностроении	7
5.	**Прочитайте текст вопроса и выберите два правильных ответа**. При подготовке электронной модели к 3D-печати необходимо учитывать: 1. ориентацию модели на платформе 2. необходимость генерации поддержек 3. цвет модели в САПР 4. имя файла модели	1,2	1. Аддитивные технологические процессы в современном машиностроении	7
6.	**Прочитайте текст вопроса и выберите два правильных ответа**. К основным параметрам заполнения (infill) модели при 3D-печати относятся: 1. плотность заполнения 2. тип структуры заполнения 3. цвет заполнения 4. название материала	1,2	1. Аддитивные технологические процессы в современном машиностроении	7

7.	**Прочитайте текст вопроса и выберите два правильных ответа.** При выборе ресурсов для аддитивного проекта необходимо оценивать: 1. стоимость материалов 2. время печати 3. цвет оборудования 4. название производителя	1,2	2. Проектирование аддитивного технологического процесса	7
8.	**Прочитайте текст вопроса и выберите два правильных ответа**. При проектировании аддитивного технологического процесса необходимо учитывать: 1. технологические возможности принтера 2. требования к качеству поверхности 3. цвет корпуса принтера 4. марку компьютера	1,2	2. Проектирование аддитивного технологического процесса	7
9.	**Прочитайте текст вопроса и дополните фразу.** Процесс создания физического объекта путём послойного наращивания материала на основе цифровой модели называется _____ технологией.	аддитивной	1. Аддитивные технологические процессы в современном машиностроении	7
10.	**Прочитайте текст вопроса и дополните фразу.** Временные конструкции, поддерживающие свисающие элементы модели при 3D-печати, называются _____.	поддержками	1. Аддитивные технологические процессы в современном машиностроении	7
11	**Прочитайте текст вопроса и дополните фразу.** Параметр, определяющий процент	заполнения	1. Аддитивные технологические процессы	7

	объёма модели, заполняемый материалом внутри контура, называется плотностью _____.		в современном машиностроении	
12	**Прочитайте текст вопроса и дополните фразу.** Программное обеспечение для нарезки 3D-модели на слои и генерации управляющего кода для принтера называется _____.	слайсером	2. Проектирование аддитивного технологического процесса	7
13	**Прочитайте текст вопроса и установите соответствие**. Соотнесите тип аддитивной технологии с используемым материалом: 1. FDM (экструзионная) 2. SLA (фотополимерная) 3. SLS (селективное лазерное спекание) 4. LOM (ламинирование) А. Фотополимерная смола Б. Термопластичная нить В. Бумажные листы с клеевым слоем Г. Полимерный порошок	1-Б, 2-А, 3-Г, 4-В	1. Аддитивные технологические процессы в современном машиностроении	7
14	**Прочитайте текст вопроса и установите соответствие**. Соотнесите этап подготовки модели к печати с его содержанием: 1. Ориентация модели 2. Генерация поддержек 3. Слайсинг 4. Печать А. Нарезка модели на слои и генерация G-кода Б. Физическое создание объекта послойно В. Определение оптимального положения на платформе	1-В, 2-Г, 3-А, 4-Б	2. Проектирование аддитивного технологического процесса	7

	Г. Добавление вспомогательных структур для свесов			
15	**Прочитайте текст вопроса и установите соответствие.** Соотнесите тип художественной модели с рекомендуемой технологией печати: 1. Ювелирная модель с мелкими элементами 2. Мастер-модель для литейной формы 3. Крупногабаритная декоративная модель 4. Функциональный прототип оснастки А. Фотополимерная печать (SLA) Б. Экструзионная печать (FDM) с выжигаемым материалом В. Экструзионная печать (FDM) с прочным пластиком Г. Экструзионная печать (FDM) с большой скоростью	1-А, 2-Б, 3-Г, 4-В	2. Проектирование аддитивного технологического процесса	7
16	**Прочитайте текст вопроса и установите последовательность**. Расположите этапы работы с 3D-принтером в правильном порядке: А. Запуск печати и контроль процесса Б. Подготовка электронной модели в САПР В. Постобработка изделия (удаление поддержек, шлифовка) Г. Настройка параметров в слайсере и экспорт G-кода. Запишите соответствующую последовательность букв слева направо.	Б,Г,А,В	2. Проектирование аддитивного технологического процесса	7

17	**Прочитайте текст вопроса и установите последовательность.** Расположите типы 3D-принтеров в порядке возрастания точности воспроизведения мелких деталей: А. FDM (экструзионный) Б. SLS (лазерное спекание) В. SLA (фотополимерный). Запишите соответствующую последовательность букв слева направо.	А,Б,В	1. Аддитивные технологические процессы в современном машиностроении	7
18	**Прочитайте текст вопроса и установите последовательность.** Расположите этапы проектирования аддитивного процесса в правильном порядке: А. Выбор технологии печати Б. Анализ требований к изделию В. Подготовка цифровой модели Г. Оценка ресурсов и ограничений. Запишите соответствующую последовательность букв слева направо.	Б,Г,А,В	2. Проектирование аддитивного технологического процесса	7
19	**Прочитайте текст вопроса и установите последовательность.** Расположите параметры печати в порядке влияния на качество поверхности (от наибольшего к наименьшему): А. Высота слоя Б. Скорость печати В. Температура экструзии	А,В,Б,Г	1. Аддитивные технологические процессы в современном машиностроении	7

	Г. Плотность заполнения. Запишите соответствующую последовательность букв слева направо.			
20	**Прочитайте текст вопроса и установите последовательность.** Расположите форматы файлов 3D-моделей в порядке от исходной параметрической модели к файлу для печати: А. STL Б. STEP В. G-код Г. исходный формат САПР (например, .prt). Запишите соответствующую последовательность букв слева направо.	Г,Б,А,В	2. Проектирование аддитивного технологического процесса	7

№ п/п	Наименование оценочного средства	Периодичность и способ проведения процедуры оценивания	Методы оценивания	Виды выставляемых оценок	Способ учета индивидуальных достижений, обучающихся
1	Компьютерная симуляция	Систематически; по окончании изучения каждого раздела	экспертный	зачет/незачет	рабочая книжка преподавателя
2	Тесты*	Систематически; по окончании изучения каждого раздела	экспертный	зачет/незачет	рабочая книжка преподавателя
3	Промежуточная аттестация –	На этапе промежуточной	экспертный	зачет/незачет	Зачетная ведомость