

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
"Дальневосточный государственный университет путей сообщения"  
(ДВГУПС)

УТВЕРЖДАЮ

Зав.кафедрой

Институт воздушных сообщений и  
мультитранспортных технологий

к.т.н., доцент,  
Одуденко Т.А.

10.04.2024

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

дисциплины Аддитивные технологии

для направления подготовки 27.03.04 Управление в технических системах

Составитель(и): ст.преподаватель, Парыгина Д.В.

Обсуждена на заседании кафедры: Институт воздушных сообщений и мультитранспортных технологий

Протокол от 10.04.2024г. № 4

Обсуждена на заседании методической комиссии по родственным направлениям и специальностям: Протокол

г. Хабаровск  
2024 г.

---

---

**Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году**

Председатель МК РНС

\_\_ \_\_\_\_ 2025 г.

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для  
исполнения в 2025-2026 учебном году на заседании кафедры  
Институт воздушных сообщений и мультитранспортных технологий

Протокол от \_\_ \_\_\_\_ 2025 г. № \_\_  
Зав. кафедрой к.т.н., доцент, Одуденко Т.А.

---

---

**Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году**

Председатель МК РНС

\_\_ \_\_\_\_ 2026 г.

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для  
исполнения в 2026-2027 учебном году на заседании кафедры  
Институт воздушных сообщений и мультитранспортных технологий

Протокол от \_\_ \_\_\_\_ 2026 г. № \_\_  
Зав. кафедрой к.т.н., доцент, Одуденко Т.А.

---

---

**Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году**

Председатель МК РНС

\_\_ \_\_\_\_ 2027 г.

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для  
исполнения в 2027-2028 учебном году на заседании кафедры  
Институт воздушных сообщений и мультитранспортных технологий

Протокол от \_\_ \_\_\_\_ 2027 г. № \_\_  
Зав. кафедрой к.т.н., доцент, Одуденко Т.А.

---

---

**Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году**

Председатель МК РНС

\_\_ \_\_\_\_ 2028 г.

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для  
исполнения в 2028-2029 учебном году на заседании кафедры  
Институт воздушных сообщений и мультитранспортных технологий

Протокол от \_\_ \_\_\_\_ 2028 г. № \_\_  
Зав. кафедрой к.т.н., доцент, Одуденко Т.А.

Рабочая программа дисциплины Аддитивные технологии

разработана в соответствии с ФГОС, утвержденным приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 31.07.2020 № 871

Квалификация **бакалавр**

Форма обучения **очная**

**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**

Общая трудоемкость **3 ЗЕТ**

Часов по учебному плану	108	Виды контроля в семестрах:
в том числе:		зачёты (семестр) 7
контактная работа	36	
самостоятельная работа	72	

#### Распределение часов дисциплины по семестрам (курсам)

Семестр (<Курс>.<Семестр на курсе>)	7 (4.1)		Итого	
	18			
Неделя	18			
Вид занятий	уп	рп	уп	рп
Лекции	16	16	16	16
Практические	16	16	16	16
Контроль самостоятельной работы	4	4	4	4
Итого ауд.	32	32	32	32
Контактная работа	36	36	36	36
Сам. работа	72	72	72	72
Итого	108	108	108	108

**1. АННОТАЦИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

1.1	Понятие аддитивных технологий. Классификация аддитивных технологий: по состоянию материала, ASTM F2792, комплексная. Фотополимеризационные аддитивные технологии: SLA, SGC, FTI, DLP, MGM, PolyJet. Экструзионные аддитивные технологии: FDM, FFF. Аддитивные технологии на основе ламинирования листовых материалов: LOM, УАП. Технологии DED, 3DMP. Аддитивные технологии на основе плавления порошков в сформированном слое: SLS, SLM, EBM, DMD. Пост-обработка изделий, полученных с использованием аддитивных технологий; обратный инжиниринг в аддитивном производстве.
-----	---

**2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ**

Код дисциплины:	Б1.В.ДВ.04.01
<b>2.1</b>	<b>Требования к предварительной подготовке обучающегося:</b>
2.1.1	Технические средства автоматизации и управления
<b>2.2</b>	<b>Дисциплины и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:</b>
2.2.1	Автоматизация проектирования автономных информационных и управляющих систем

**3. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ), СООТНЕСЕННЫХ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ**

<b>ПК-2: Способен разрабатывать эскизные, технические проекты плавучих сооружений, аппаратов и их составных частей</b>
<b>Знать:</b>
Методы автоматизированного проектирования и трехмерного моделирования сложных объемных составных частей плавучих сооружений и аппаратов. Основы проектирования, конструирования, прототипирования и производства плавучих сооружений, аппаратов и их составных частей. Методы программирования инженерных расчетов для плавучих сооружений, аппаратов и их составных частей
<b>Уметь:</b>
Работать в среде современных САПР и программных средств для трехмерного моделирования. Выполнять трехмерное компьютерное моделирование объемных криволинейных конструкций. Выполнять компьютерное моделирование, расчеты с использованием программных средств общего и специального назначения
<b>Владеть:</b>
Навыками разработки эскизных и технических проектов в соответствии с техническим заданием на разработку составных частей, конструкций судов и плавучих сооружений и аппаратов. Опыт разработки трехмерных моделей конструкций с использованием САПР и/или программных средств трехмерного моделирования. Методами статического, кинематического и динамического расчетов механизмов и машин и элементов конструкций плавучих сооружений, аппаратов и их составных частей

**4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ), СТРУКТУРИРОВАННОЕ ПО ТЕМАМ (РАЗДЕЛАМ) С УКАЗАНИЕМ ОТВЕДЕННОГО НА НИХ КОЛИЧЕСТВА АКАДЕМИЧЕСКИХ ЧАСОВ И ВИДОВ УЧЕБНЫХ ЗАНЯТИЙ**

Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Компетенции	Литература	Инте ракт.	Примечание
	<b>Раздел 1. Лекции</b>						
1.1	Понятие аддитивных технологий. /Лек/	7	2	ПК-2	Л1.1Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1 Э1	0	
1.2	Классификация аддитивных технологий: по состоянию материала, ASTM F2792, комплексная. /Лек/	7	2	ПК-2	Л1.1Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1 Э1	0	
1.3	Фотополимеризационные аддитивные технологии: SLA, SGC, FTI, DLP, MGM, PolyJet. /Лек/	7	2	ПК-2	Л1.1Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1 Э1	0	
1.4	Экструзионные аддитивные технологии: FDM, FFF. /Лек/	7	2	ПК-2	Л1.1Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1 Э1	0	

1.5	Аддитивные технологии на основе ламинирования листовых материалов: LOM, УАП. /Лек/	7	2	ПК-2	Л1.1Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1 Э1	0	
1.6	Технологии DED, 3DMP /Лек/	7	2	ПК-2	Л1.1Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1 Э1	0	
1.7	Аддитивные технологии на основе плавления порошков в сформированном слое: SLS, SLM, EBM, DMD. /Лек/	7	2	ПК-2	Л1.1Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1 Э1	0	
1.8	Пост-обработка изделий, полученных с использованием аддитивных технологий; обратный инжиниринг в аддитивном производстве. /Лек/	7	2	ПК-2	Л1.1Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1 Э1	0	
<b>Раздел 2. Практические занятия</b>							
2.1	Понятие аддитивных технологий /Пр/	7	2	ПК-2	Л1.1Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1 Э1	0	
2.2	Классификация аддитивных технологий: по состоянию материала, ASTM F2792, комплексная /Пр/	7	2	ПК-2	Л1.1Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1 Э1	0	
2.3	Фотополимеризационные аддитивные технологии: SLA, SGC, FTI, DLP, MGM, PolyJet /Пр/	7	2	ПК-2	Л1.1Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1 Э1	0	
2.4	Экструзионные аддитивные технологии: FDM, FFF. /Пр/	7	2	ПК-2	Л1.1Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1 Э1	0	
2.5	Аддитивные технологии на основе ламинирования листовых материалов: LOM, УАП. /Пр/	7	2	ПК-2	Л1.1Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1 Э1	0	
2.6	Технологии DED, 3DMP /Пр/	7	2	ПК-2	Л1.1Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1 Э1	0	
2.7	Аддитивные технологии на основе плавления порошков в сформированном слое: SLS, SLM, EBM, DMD. /Пр/	7	2	ПК-2	Л1.1Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1 Э1	0	
2.8	Пост-обработка изделий, полученных с использованием аддитивных технологий; обратный инжиниринг в аддитивном производстве. /Пр/	7	2	ПК-2	Л1.1Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1 Э1	0	
<b>Раздел 3. Самостоятельная работа</b>							
3.1	Подготовка к аудиторным занятиям /Ср/	7	42	ПК-2	Л1.1Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1 Э1	0	
3.2	Подготовка к промежуточной аттестации /Ср/	7	30	ПК-2	Л1.1Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1 Э1	0	
<b>Раздел 4. Контроль</b>							
4.1	Контрольные вопросы и задания /Зачёт/	7	0	ПК-2	Л1.1Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1 Э1	0	

**5. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ**

Размещены в приложении

**6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)****6.1. Рекомендуемая литература****6.1.1. Перечень основной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)**

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л1.1	Балджи А. С., Хрипунова М. Б., Александрова И. А.	Математика на Python: учебно-методическое пособие	Москва: Прометей, 2018, <a href="http://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=494849">http://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=494849</a>

**6.1.2. Перечень дополнительной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)**

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л2.1	Ясницкий Л.Н.	Искусственный интеллект. Элективный курс: учеб. пособие	Москва: Бином. Лаборатория знаний, 2012, <a href="http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_cid=25&amp;pl1_id=8776">http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_cid=25&amp;pl1_id=8776</a>
Л2.2	Алпайдин Э.	Машинное обучение: новый искусственный интеллект: пер. с англ.	Москва: Альпина Паблишер, 2017,
Л2.3	Цзэн М., Батыгин К.	Как Alibaba использует искусственный интеллект в бизнесе: Сетевое взаимодействие и анализ данных: Практическое пособие	Москва: ООО "Альпина Паблишер", 2022, <a href="https://znanium.com/catalog/document?id=418075">https://znanium.com/catalog/document?id=418075</a>

**6.1.3. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю)**

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л3.1	Ланец С.А.	Глубокие нейронные сети на PYTHON: учебно-метод. пособие по выполнению практических работ	Хабаровск: Изд-во ДВГУПС, 2022,

**6.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет", необходимых для освоения дисциплины (модуля)**

Э1	Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU / Официальный сайт – 2000 – 2024. – URL: <a href="http://elibrary.ru/">http://elibrary.ru/</a>	<a href="http://elibrary.ru/">http://elibrary.ru/</a>
----	---	---

**6.3 Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости)****6.3.1 Перечень программного обеспечения**

АСТ тест - Комплекс программ для создания банков тестовых заданий, организации и проведения сеансов тестирования, лиц.АСТ.РМ.А096.ЛЮ8018.04, дог.372

Free Conference Call (свободная лицензия)

Office Pro Plus 2007 - Пакет офисных программ, лиц.45525415

Matlab Базовая конфигурация (Academic new Product Concurrent License в составе: (Matlab, Simulink, Partial Differential Equation Toolbox) - Математический пакет, контракт 410

Visio Pro 2007 - Векторный графический редактор, редактор диаграмм и блок-схем, лиц.45525415

**6.3.2 Перечень информационных справочных систем**

Профессиональная база данных, информационно-справочная система Гарант – <http://www.garant.ru>

Профессиональная база данных, информационно-справочная система КонсультантПлюс – <http://www.consultant.ru>

Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU – <http://elibrary.ru/>

Научно-техническая библиотека ДВГУПС – <http://ntb.festu.khv.ru/>

Государственная публичная научно-техническая библиотека России – <http://www.gpntb.ru>

Электронно-библиотечная система «Университетская библиотека онлайн» – <http://biblioclub.ru/>

Электронно-библиотечная система «Лань» – <https://e.lanbook.com/>

Электронные ресурсы научно-технической библиотеки МИИТа – <http://library.mii.ru/miitb.php>

Официальный сайт Федеральной службы государственной статистики РФ – <http://www.gks.ru/>

**7. ОПИСАНИЕ МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЙ БАЗЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)**

Аудитория	Назначение	Оснащение
-----------	------------	-----------

Аудитория	Назначение	Оснащение
343	Помещения для самостоятельной работы обучающихся. Читальный зал НТБ	Тематические плакаты, столы, стулья, стеллажи. Компьютерная техника с возможностью подключения к сети Интернет, свободному доступу в ЭБС и ЭИОС.
433	Учебная аудитория для проведения практических и лабораторных занятий, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), а также для самостоятельной работы. Компьютерный класс.	комплект учебной мебели, доска, экран, проектор EPSON EB-982W, Рабочая станция iRu Ergo Corp 3102 15 шт., Рабочая станция B-tronix Business 000022707 в комплекте с лицензиями 3 шт. Лицензионное программное обеспечение: Свободно распространяемое ПО: 7-zip, Dev C++, Qt, Google Chrome, GRETЛ, Java, Mozilla Firefox, Eclipse, Adobe Reader, Free Pascal, Foxit Reader Djvu reader, Python. University Edition – Контракт 410 от 10.08.2015, лиц. 3A1874498. Windows 7 Pro, лиц. № 60618367. Windows 10. Антивирус Kaspersky Endpoint, Контракт 469 ДВГУПС от 20.07.2020, до 01.10.2021, Adobe Reader X (10.1.0) – Russian, (свободно распространяемое ПО), до 15.08.2020. АСТ тест – №АСТ.РМ.А096.Л08018.04, договор № 372 от 13.06.2018. Права на ПО, учебный комплект КОМПАС-3D V16 (B17) – Контракт 410 от 10.08.2015, б/с. Программный продукт Matlab Базовая конфигурация (Academic new Product Concurrent License в составе: (Matlab, Simulink, Partial Differential Equation Toolbox)) – Контракт 410 от 10.08.2015, б/с. APM, VMware Workstation Player WinMachine – Договор Л2.09, Visio Pro 2007, лиц. 45525415. WinRAR – L09-2108 от 22.04.2009, б/с. MBTU (свободно распространяемое ПО) для учебных заведений, б/с. Права на ПО пакет обновления ВЕРТИКАЛЬ 2014 и приложений до ВЕРТИКАЛЬ 2015, акад. лиц. – Контракт 314 от 08.07.2014, б/с. Права на ПО пакет обновления УК APM FEM V16 до V17 – Контракт ПО-2 _ 389 от 29.08.2016, б/с. Auto Desk (Auto CAD, Revit, Inventor Professional, 3ds Max и др.), бесплатно для образовательных учреждений, б/с.
428	Учебная аудитория для проведения лабораторных занятий, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации. Лаборатория "Технологии виртуальной, дополненной и смешанной реальности".	комплект учебной мебели, доска, экран, компьютерная техника с возможностью подключения к сети Интернет, графическая станция, Проектор ViewSonic PG705HD, очки виртуальной реальности, очки дополненной реальности, платформа виртуальной реальности, Тележка для ноутбуков Offisbox, Костюм виртуальной реальности PERCEPTION NEURON 2.0, Штативы для базовых станций htc vive. Лицензионное программное обеспечение: Office Pro Plus 2007, лиц. 45525415, Visio Pro 2007, лиц. 45525415, Windows 10, лиц. 46107380. Свободно распространяемое ПО: Dev C++, Free Pascal, GRETЛ, Java, Qt, Eclipse, Unity. Права на ПО пакет обновления КОМПАС-3D до 16 и V17, Контракт 410 от 10.08.2015, б/с., Auto Desk (Auto CAD, Revit, Inventor Professional, 3ds Max и др.), бесплатно для образовательных учреждений, б/с.
420	Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа.	комплект учебной мебели, доска, проектор EPSON EB-982W, экран.

## 8. МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

В самом начале учебного курса познакомиться со следующей учебно-методической документацией:

- программа дисциплины;
- перечень знаний, умений и навыков, которыми студент должен владеть;
- контрольные мероприятия;
- список основной и дополнительной литературы, а также электронных ресурсов;
- перечень вопросов к промежуточной аттестации (расположен в оценочных материалах к рабочей программе дисциплины).

Общие и утвердившиеся в практике правила и приемы конспектирования лекций:

- конспектирование лекций ведется в специально отведенной для этого тетради, с полями для дополнительных записей;
- необходимо записывать тему и план лекций, рекомендуемую литературу к теме. Для выделения разделов, выводов, определений, основных идей можно использовать цветные карандаши и фломастеры;
- в конспекте дословно записываются определения понятий, категорий и законов. Остальное должно быть записано своими словами;
- каждому студенту необходимо выработать и использовать допустимые сокращения наиболее распространенных терминов и понятий.

Эффективными формами контроля за изучением курса студентами являются консультации. Они используются для оказания помощи студентам при их подготовке к семинарским занятиям, для бесед по дискуссионным проблемам и со студентами, пропустившими семинарские занятия, а также индивидуальной работы преподавателя с отстающими студентами.

При подготовке к промежуточной аттестации рекомендуется повторно изучить все лекции и рекомендованную литературу, посмотреть решения основных задач и заданий, решенных самостоятельно и на практических занятиях, а так же составить письменные ответы на все контрольные вопросы.

Проведение учебного процесса и промежуточная аттестация может быть организована с использованием ЭИОС университета и в цифровой среде (группы в социальных сетях, электронная почта, видеосвязь и др. платформы). Учебные

занятия с применением ДОТ проходят в соответствии с утвержденным расписанием.

Особенности реализации дисциплины для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья  
Обучение по дисциплине обучающихся с ограниченными возможностями здоровья осуществляется с учетом особенностей психофизического развития, индивидуальных возможностей и состояния здоровья таких обучающихся. Специальные условия их обучения определены Положением ДВГУПС П 02-05-14 «Об условиях обучения лиц с ограниченными возможностями здоровья» (в последней редакции).

Методические указания различных видов учебной работы и рекомендуемая последовательность действий студента

Самостоятельная работа (СРС).

СРС осуществляется при всех формах обучения, является неотъемлемой частью процесса обучения. СРС может быть представлена как средство организации самообразования и воспитания самостоятельности как личностного качества. Как явление самовоспитания и самообразования СРС обеспечивается комплексом профессиональных умений студентов, в частности умением осуществлять планирование деятельности, искать ответ на непонятное, неясное, рационально организовывать свое рабочее место и время. СРС приводит студента к получению нового знания, упорядочению и углублению имеющихся знаний, формированию у него профессиональных навыков и умений.

Студентам рекомендуется с самого начала освоения данного курса работать с литературой и предлагаемыми заданиями в форме подготовки к очередному аудиторному занятию. При освоении данного курса студент может пользоваться библиотекой вуза, которая в полной мере обеспечена соответствующей литературой.

Выполнение кейс-заданий.

Кейсы - смоделированные или реальные ситуации, связанные с конкретными примерами работы организаций. При помощи кейсов преподаватель ставит задачу заставить обучающегося не просто изучить тот или иной теоретический материал, а глубже проникнуть в технологические, производственные и управленческие процессы, осознать и оценить стратегии профессиональной деятельности, максимально приближаясь к действительности.

СРС с информационными ресурсами Интернет.

Данный вид СРС развивает познавательную самостоятельность обучающихся, повышает его кругозор и обеспечивает выход в мировое информационное пространство с применением поисковых информационных технологий. Некоторые виды самостоятельной работы обучаемых в сети Интернет:

- 1) поиск и обработка информации (поиск, анализ и обработка существующих информационных источников по заданной тематике, составление конспекта и библиографического списка, ознакомление с практической стороной рассматриваемого вопроса);
- 2) диалог в сети (общение в синхронной телеконференции (чате) со специалистами или обучающимися других групп или вузов, изучающих данную тему, обсуждение вопросов курса через специализированные сетевые программы, работа через электронную почту).

Вся информация, полученная из сети Интернет, должна перерабатываться студентом. Для этого можно переформулировать материал без изменения сути содержания, представлять его в виде рисунков, таблиц или графиков. Обязательно необходимо подводить итог по завершению вопроса, высказывать свою позицию.

Работа с литературой.

Особое место среди видов СРС занимает работа с литературой, являющаяся основным методом самостоятельного овладения знаниями.

Всю литературу можно разделить на учебники и учебные пособия, оригинальные научные монографические источники, научные публикации в периодической печати. Из них можно выделить литературу основную (рекомендуемую), дополнительную и литературу для углубленного изучения дисциплины.

Изучение дисциплины следует начинать с учебника, поскольку учебник – это книга, в которой изложены основы научных знаний по определенному предмету в соответствии с целями и задачами обучения, установленными программой и требованиями дидактики.

Оформление компьютерных презентаций.

Текстовая информация:

- размер шрифта: 24-54 пт (заголовок), 18-36 пт (обычный текст);
- цвет шрифта и цвет фона должны контрастировать (текст должен хорошо читаться), но не резать глаза;
- тип шрифта: для основного текста гладкий шрифт без засечек (Arial, Tahoma, Verdana), для заголовка можно использовать декоративный шрифт, если он хорошо читаем. Не рекомендуется использовать более 3 цветов и более 3 типов шрифта;
- курсив, подчеркивание, жирный шрифт, прописные буквы рекомендуется использовать только для смыслового выделения фрагмента текста.

Графическая информация:

- рисунки, фотографии, диаграммы призваны дополнить текстовую информацию или передать ее в более наглядном виде;
- цвет графических изображений не должен резко контрастировать с общим стилевым оформлением слайда;
- иллюстрации рекомендуется сопровождать пояснительным текстом;

Анимационные эффекты используются для привлечения внимания слушателей или для демонстрации динамики развития какого-либо процесса. В этих случаях использование анимации оправдано, но не стоит чрезмерно насыщать презентацию такими эффектами, иначе это вызовет негативную реакцию аудитории.

Звук:

- звуковое сопровождение должно отражать суть или подчеркивать особенность темы слайда, презентации;

– фоновая музыка не должна отвлекать внимание слушателей и не заглушать слова докладчика.

В тексте ни в коем случае не должно содержаться орфографических ошибок.

На слайдах презентации не пишется весь текст, который произносит докладчик. Текст должен содержать только ключевые фразы (слова), которые докладчик развивает и комментирует устно.

В конце презентации представляется список использованных источников, оформленный по правилам библиографического описания.

Написание эссе.

Эссе – самостоятельная письменная работа на тему, предложенную преподавателем (тема может быть предложена и обучающимся, но согласована с преподавателем). Должно содержать чёткое изложение сути поставленной проблемы, включать самостоятельно проведенный анализ проблемы с использованием концепций и аналитического инструментария, рассматриваемого в рамках дисциплины, выводы, обобщающую авторскую позицию по поставленной проблеме.

Структура эссе:

1. Введение.
2. Основная часть.
3. Заключение.

## Оценочные материалы при формировании рабочих программ дисциплин (модулей)

**Направление: 27.03.04 Управление в технических системах**

**Направленность (профиль): Беспилотные технологии**

**Дисциплина: Аддитивные технологии**

### Формируемые компетенции:

#### 1. Описание показателей, критериев и шкал оценивания компетенций.

Показатели и критерии оценивания компетенций

Объект оценки	Уровни сформированности компетенций	Критерий оценивания результатов обучения
Обучающийся	Низкий уровень Пороговый уровень Повышенный уровень Высокий уровень	Уровень результатов обучения не ниже порогового

Шкалы оценивания компетенций при сдаче зачета

Достигнутый уровень результата обучения	Характеристика уровня сформированности компетенций	Шкала оценивания
Пороговый уровень	Обучающийся: - обнаружил на зачете всесторонние, систематические и глубокие знания учебно-программного материала; - допустил небольшие упущения в ответах на вопросы, существенным образом не снижающие их качество; - допустил существенное упущение в ответе на один из вопросов, которое за тем было устранено студентом с помощью уточняющих вопросов; - допустил существенное упущение в ответах на вопросы, часть из которых была устранена студентом с помощью уточняющих вопросов	Зачтено
Низкий уровень	Обучающийся: - допустил существенные упущения при ответах на все вопросы преподавателя; - обнаружил пробелы более чем 50% в знаниях основного учебно-программного материала	Не зачтено

Описание шкал оценивания

Компетенции обучающегося оценивается следующим образом:

Планируемый уровень результатов освоения	Содержание шкалы оценивания достигнутого уровня результата обучения			
	Неудовлетворительн	Удовлетворительно	Хорошо	Отлично
	Не зачтено	Зачтено	Зачтено	Зачтено

Знать	Неспособность обучающегося самостоятельно продемонстрировать наличие знаний при решении заданий, которые были представлены преподавателем вместе с образцом их решения.	Обучающийся способен самостоятельно продемонстрировать наличие знаний при решении заданий, которые были представлены преподавателем вместе с образцом их решения.	Обучающийся демонстрирует способность к самостоятельному применению знаний при решении заданий, аналогичных тем, которые представлял преподаватель, и при его консультативной	Обучающийся демонстрирует способность к самостоятельно-му применению знаний в выборе способа решения неизвестных или нестандартных заданий и при консультативной поддержке в части междисциплинарных
Уметь	Отсутствие у обучающегося самостоятельности в применении умений по использованию методов освоения учебной дисциплины.	Обучающийся демонстрирует самостоятельность в применении умений решения учебных заданий в полном соответствии с образцом, данным преподавателем.	Обучающийся продемонстрирует самостоятельное применение умений решения заданий, аналогичных тем, которые представлял преподаватель, и при его консультативной поддержке в части современных проблем.	Обучающийся демонстрирует самостоятельное применение умений решения неизвестных или нестандартных заданий и при консультативной поддержке преподавателя в части междисциплинарных связей.
Владеть	Неспособность самостоятельно проявить навык решения поставленной задачи по стандартному образцу повторно.	Обучающийся демонстрирует самостоятельность в применении навыка по заданиям, решение которых было показано преподавателем.	Обучающийся демонстрирует самостоятельное применение навыка решения заданий, аналогичных тем, которые представлял преподаватель, и при его консультативной поддержке в части современных проблем.	Обучающийся демонстрирует самостоятельное применение навыка решения неизвестных или нестандартных заданий и при консультативной поддержке преподавателя в части междисциплинарных связей.

## 2. Перечень вопросов и задач к экзаменам, зачетам, курсовому проектированию, лабораторным занятиям. Образец экзаменационного билета

ПК-2

1. Устройство 3D принтера, основные характеристики, настройка, приёмы работы.
2. Общая информация о подготовке модели (\*stl, расположение и т.д.)
3. Подготовка модели для разных технологий 3D печати.
4. Поддерживающие структуры.
5. Постобработка.
6. Выполнение проектов с использованием средств аддитивного производства.
7. Устройство 3D принтера, основные характеристики, настройка, приёмы работы.
8. Техника безопасности.
9. Аддитивные технологии, типология, сферы применения.
10. Экструдер и его устройство.
11. Основные пользовательские характеристики 3D-принтеров.
12. Термопластики.
13. Технология 3Dпечати, применение, назначение.
14. Принципы программирования станков с ЧПУ.

ЧПУ.

ПК-2

Опишите влияние аддитивных технологий на развитие логистики. Приведите примеры. На примере конкретного предприятия опишите процесс применения аддитивных технологий в производстве.

Образец экзаменационного билета

Дальневосточный государственный университет путей сообщения		
Кафедра Институт воздушных сообщений и мультитранспортных технологий семестр, 2024-2025	Экзаменационный билет № Аддитивные технологии Направление: 27.03.04 Управление в технических системах Направленность (профиль): Беспилотные технологии	Утверждаю» Зав. кафедрой  10.04.2024 г.
Вопрос Технология 3Dпечати, применение, назначение. 14. Принципы программирования станков с ЧПУ. (ПК-2)		
Вопрос Устройство 3D принтера, основные характеристики, настройка, приёмы работы. (ПК-2)		
Задача (задание) Опишите влияние аддитивных технологий на развитие логистики. Приведите примеры. На примере конкретного предприятия опишите процесс применения аддитивных технологий в производстве. (ПК-2)		

Примечание. В каждом экзаменационном билете должны присутствовать вопросы, способствующих формированию у обучающегося всех компетенций по данной дисциплине.

**3. Тестовые задания. Оценка по результатам тестирования.**

ПК-2

1. В обозначениях моделей станков с программным управлением добавляют букву:
  1. А;
  2. Ф;
  3. В;
  4. Ч.
  
2. Системы ЧПУ, характеризующиеся наличием одного потока информации называются:
  1. замкнутыми;
  2. адаптивными;
  3. разомкнутыми;
  4. неадаптивными.
  
3. Станки, предназначенные для обработки плоских и пространственных корпусных деталей:
  1. фрезерные станки с ЧПУ;
  2. токарные станки с ЧПУ;
  3. сверлильно-расточные станки с ЧПУ;
  4. шлифовальные станки с ЧПУ.
  
4. Положительным направлением оси Z станка с ЧПУ всегда являются движения, при которых:
  1. инструмент и заготовка взаимно приближаются;
  2. оба ответа правильные;
  3. инструмент и заготовка взаимно удаляются;
  4. ни один вариант не правильный.
  
5. Как называется способ программирования, при котором координаты точек отсчитываются от постоянного начала координат?
  1. относительным;
  2. абсолютным;
  3. постоянным;
  4. непостоянным.
  
6. Коды с адресом G называются:
  1. основными;
  2. вспомогательными;
  3. подготовительными;
  4. главными.
  
7. Коды, действующие только в том кадре, в котором они находятся, называются:
  1. модальными;
  2. непостоянными;
  3. немодальными;
  4. постоянными.

8. Какая функциональная группа кодов отвечает за перемещение?
1. G17, G18, G19;
  2. G00, G01, G02, G03;
  3. G20, G21;
  4. G54-G59.
9. Каким вспомогательным кодом программируется конец программы, перевод курсора в начало программы?
1. M02;
  2. M00;
  3. M30;
  4. M01.
10. Каким вспомогательным кодом можно остановить вращение шпинделя?
1. M03;
  2. M04;
  3. M05;
  4. M06.

Полный комплект тестовых заданий в корпоративной тестовой оболочке АСТ размещен на сервере УИТ ДВГУПС, а также на сайте Университета в разделе СДО ДВГУПС (образовательная среда в личном кабинете преподавателя).

Соответствие между бальной системой и системой оценивания по результатам тестирования устанавливается посредством следующей таблицы:

Объект оценки	Показатели оценивания результатов обучения	Оценка	Уровень результатов обучения
Обучающийся	60 баллов и менее	«Неудовлетворительно»	Низкий уровень
	74 – 61 баллов	«Удовлетворительно»	Пороговый уровень
	84 – 75 баллов	«Хорошо»	Повышенный уровень
	100 – 85 баллов	«Отлично»	Высокий уровень

**4. Оценка ответа обучающегося на вопросы, задачу (задание) экзаменационного билета, зачета, курсового проектирования.**

Оценка ответа обучающегося на вопросы, задачу (задание) экзаменационного билета, зачета

Элементы оценивания	Содержание шкалы оценивания			
	Неудовлетворительн	Удовлетворитель	Хорошо	Отлично
	Не зачтено	Зачтено	Зачтено	Зачтено
Соответствие ответов формулировкам вопросов (заданий)	Полное несоответствие по всем вопросам.	Значительные погрешности.	Незначительные погрешности.	Полное соответствие.
Структура, последовательность и логика ответа. Умение четко, понятно, грамотно и свободно излагать свои мысли	Полное несоответствие критерию.	Значительное несоответствие критерию.	Незначительное несоответствие критерию.	Соответствие критерию при ответе на все вопросы.

Знание нормативных, правовых документов и специальной литературы	Полное незнание нормативной и правовой базы и специальной литературы	Имеют место существенные упущения (незнание большей части из документов и специальной литературы по названию, содержанию и т.д.).	Имеют место несущественные упущения и незнание отдельных (единичных) работ из числа обязательной литературы.	Полное соответствие данному критерию ответов на все вопросы.
Умение увязывать теорию с практикой, в том числе в области профессиональной работы	Умение связать теорию с практикой работы не проявляется.	Умение связать вопросы теории и практики проявляется редко.	Умение связать вопросы теории и практики в основном проявляется.	Полное соответствие данному критерию. Способность интегрировать знания и привлекать сведения из различных научных сфер.
Качество ответов на дополнительные вопросы	На все дополнительные вопросы преподавателя даны неверные ответы.	Ответы на большую часть дополнительных вопросов преподавателя даны неверно.	1. Даны неполные ответы на дополнительные вопросы преподавателя. 2. Дан один неверный ответ на дополнительные вопросы преподавателя.	Даны верные ответы на все дополнительные вопросы преподавателя.

Примечание: итоговая оценка формируется как средняя арифметическая результатов элементов оценивания.