

Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:  
ФИО: Агафонов Александр Владимирович  
Должность: директор филиала  
Дата подписания: 05.11.2023 22:56:45  
Уникальный программный ключ: 2539477a8ecf70c1e4b018c411c6

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**  
**ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ**  
**ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ**  
**«МОСКОВСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»**  
**ЧЕБОКСАРСКИЙ ИНСТИТУТ (ФИЛИАЛ) МОСКОВСКОГО ПОЛИТЕХНИЧЕСКОГО**  
**УНИВЕРСИТЕТА**

## Кафедра транспортно-энергетических систем



# РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

## «Аддитивные технологии»

(наименование дисциплины)

Направление подготовки	<b>21.03.01 Нефтегазовое дело</b> (код и наименование направления подготовки)
Направленность подготовки	<b>Эксплуатация и обслуживание объектов транспорта и хранения нефти, газа и продуктов переработки</b> (наименование профиля подготовки)
Квалификация выпускника	<b>бакалавр</b>
Форма обучения	<b>очная, очно-заочная</b>

Рабочая программа дисциплины разработана в соответствии с:

- Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования - бакалавриат по направлению подготовки 21.03.01 Нефтегазовое дело и уровню высшего образования бакалавриат, утвержденный приказом Министерства образования и науки Российской Федерации № 96 от 09 февраля 2018 года, зарегистрированный в Минюсте 02 марта 2018 года, рег. номер 50225 (далее – ФГОС ВО);

- учебным планом (очной, очно-заочной форм обучения) по направлению подготовки 21.03.01 Нефтегазовое дело.

Рабочая программ дисциплины включает в себя оценочные материалы для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации по дисциплине (п.8 Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины)

Автор(ы) Мишин Вячеслав Андреевич, кандидат технических наук, доцент

*(указать ФИО, ученую степень, ученое звание или должность)*

*Программа одобрена на заседании кафедры (протокол № 06 от 04.03.2023г.).*

## **1. Перечень планируемых результатов обучения, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы (Цели освоения дисциплины)**

1.1. Целями освоения дисциплины «Аддитивные технологии» являются обучение:

- сбору и анализу результатов проверок технического состояния транспортных средств

- проверке наличия изменений в конструкции транспортных средств
- проектной деятельности.

Задачами освоения дисциплины «Аддитивные технологии» являются:

- сформировать системное представление о исторических предпосылках появления аддитивных технологий;

- изучение информации о машинах и оборудовании для выращивания металлических изделий;

- усвоение алгоритма изготовления технологической оснастки с применением 3D принтера

- приобретение навыка проведения контроля качества готового изделия с использованием 3D сканера (координатно-измерительной машины).

1.2. Области профессиональной деятельности и(или) сферы профессиональной деятельности, в которых выпускники, освоившие программу, могут осуществлять профессиональную деятельность:

19 Добыча, переработка, транспортировка нефти и газа (в сферах: обеспечения выполнения работ по диагностике, техническому обслуживанию, ремонту и эксплуатации нефтегазового оборудования; выполнения работ по проектированию, контролю безопасности и управлению работами при бурении скважин; организации работ по геонавигационному сопровождению бурения нефтяных и газовых скважин, ремонту и восстановлению скважин; оперативного сопровождения технологического процесса добычи нефти, газа и газового конденсата; организации ведения технологических процессов и выполнения работ по эксплуатации оборудования подземного хранения газа; технологического сопровождения потоков углеводородного сырья и режимов работы технологических объектов нефтегазовой отрасли; выполнения комплекса работ по геолого-промысловым исследованиям скважин подземных хранилищ газа; обеспечения контроля и технического обслуживания линейной части магистральных газопроводов; выполнения работ по эксплуатации газотранспортного оборудования; обеспечения эксплуатации газораспределительных станций; организации работ по диагностике газотранспортного оборудования; разработки технической и технологической документации при выполнении аварийно-восстановительных и ремонтных работ на объектах газовой отрасли; организации работ по защите от коррозии внутренних поверхностей оборудования нефтегазового комплекса; эксплуатации объектов приема, хранения и отгрузки нефти и нефтепродуктов).

1.3. К основным задачам изучения дисциплины относится подготовка обучающихся к выполнению трудовых функций в соответствии с профессиональными стандартами:

Наименование профессиональных стандартов (ПС)	Код, наименование и уровень квалификации ОТФ, на которые ориентирована дисциплина	Код и наименование трудовых функций, на которые ориентирована дисциплина
19.022 Профессиональный стандарт «Специалист по приему, хранению и отгрузке нефти и нефтепродуктов», утвержденный приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 19 марта 2015 г. № 172н (зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации 01 апреля 2015 г., регистрационный № 36688 )	А Эксплуатация объектов приема, хранения и отгрузки нефти и нефтепродуктов	А/01.6 Производственно-хозяйственное обеспечение технологических процессов приема, хранения и отгрузки нефти и нефтепродуктов

1.4. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины

Наименование категории (группы) компетенций	Код и наименование компетенций	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Перечень планируемых результатов обучения
	<b>ПК- 8</b> способность разрабатывать и внедрять документы по эффективному и перспективному развитию эксплуатации газотранспортного оборудования с учетом зарубежного опыта	ПК-8.1 Знать отраслевые документы, регламентирующие внедрение новой техники, передовых технологий, научно-исследовательских разработок;	На уровне знаний: знать комплекс методов контроля технического состояния оборудования объектов приема, хранения и отгрузки нефти и нефтепродуктов; На уровне навыков: уметь применять утвержденные методики проведения измерений необходимых параметров

Наименование категории (группы) компетенций	Код и наименование компетенций	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Перечень планируемых результатов обучения
			<p>технологических процессов приема, хранения и отгрузки нефти и нефтепродуктов; с незначительными погрешностями;  На уровне навыков: владеть навыками использования результатов диагностики технического состояния оборудования объектов приема, хранения и отгрузки нефти и нефтепродуктов с целью определения оптимального режима их эксплуатации</p>
		<p>ПК-8.2 Уметь применять передовой и зарубежный опыт по энергосбережению, по технологиям ремонта, методам и приемам труда;</p>	<p>На уровне знаний: знать комплекс методов контроля технического состояния оборудования объектов приема, хранения и отгрузки нефти и нефтепродуктов;  На уровне умений: уметь применять утвержденные методики проведения измерений необходимых параметров технологических процессов приема, хранения и отгрузки нефти и нефтепродуктов; с незначительными погрешностями;  На уровне навыков: владеть навыками использования результатов</p>

Наименование категории (группы) компетенций	Код и наименование компетенций	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Перечень планируемых результатов обучения
			<p>диагностики технического состояния оборудования объектов приема, хранения и отгрузки нефти и нефтепродуктов с целью определения оптимального режима их эксплуатации</p> <p>На уровне знаний:  знать комплекс методов контроля технического состояния оборудования объектов приема, хранения и отгрузки нефти и нефтепродуктов;  На уровне умений:  уметь применять утвержденные методики проведения измерений необходимых параметров технологических процессов приема, хранения и отгрузки нефти и нефтепродуктов; с незначительными погрешностями;  На уровне навыков:  владеть навыками использования результатов диагностики технического состояния оборудования объектов приема, хранения и отгрузки нефти и нефтепродуктов с целью определения оптимального режима их эксплуатации</p>
		ПК-8.3 Владеть навыками работы с персональным компьютером и его периферийными устройствами, оргтехникой	



## 2. Место дисциплины в структуре ОПОП

Дисциплина «Аддитивные технологии» реализуется в рамках учебного плана обучающихся очной формы обучения в части дисциплин, формируемых участниками образовательных отношений программы бакалавриата (элективные дисциплины).

Дисциплина преподается обучающимся по очной форме обучения – в 6-м семестре, по очно-заочной форме обучения – 8 семестр.

Дисциплина «Аддитивные технологии» является промежуточным этапом формирования компетенций ПК-8 в процессе освоения ОПОП.

Дисциплина «Аддитивные технологии» основывается на знаниях, умениях и навыках, приобретенных при изучении дисциплины Основы научных исследований в нефтегазовой отрасли, Экономика нефтегазовой отрасли/ Организация производства в нефтегазовой отрасли, учебная практика: технологическая практика и является предшествующей для производственной практики: преддипломная практика, государственной итоговой аттестации.

Формой промежуточной аттестации знаний обучаемых по очной форме обучения является зачет в 6-м семестре, по очно-заочной форме обучения – 8 семестр – зачет.

## 3. Объем дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетных единицы (108 академических часов) в том числе

### очная форма обучения:

Семестр	6
лекции	18
лабораторные занятия	-
семинары и практические занятия	36
контроль: контактная работа	
контроль: самостоятельная работа	
расчетно-графические работы, курсовые работы (проекты): контактная работа	
расчетно-графические работы, курсовые работы (проекты): самостоятельная работа	
консультации	
<i>Контактная работа</i>	54
<i>Самостоятельная работа</i>	54

Вид промежуточной аттестации (форма контроля): зачет

### очно-заочная форма обучения:

Семестр	8
лекции	8
лабораторные занятия	-
семинары и практические занятия	10
контроль: контактная работа	
контроль: самостоятельная работа	
расчетно-графические работы, курсовые работы (проекты): контактная работа	
расчетно-графические работы, курсовые работы (проекты): самостоятельная работа	
консультации	



Контактная работа	18
Самостоятельная работа	90

Вид промежуточной аттестации (форма контроля): зачет

#### 4. Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам) Очная форма обучения

Тема (раздел)	Количество часов				Код индикатора достижений компетенции
	контактная работа			самостоятельная работа	
	лекции	лабораторные занятия	семинары и практические занятия		
1. Аддитивные технологии. Методы оцифровки контрольно-Измерительные машины. Аддитивные технологии и быстрое прототипирование.	8	-	8	35	ПК-8.1, ПК--8.2, ПК-8.3
2 Аддитивные технологии и «прямое производство технологии в нефтегазовой отрасли	10	-	10	36.7	ПК-8.1, ПК--8.2, ПК-8.3
Консультации					
Контроль (Зачёт)					ПК-8.1, ПК--8.2, ПК-8.3
<b>ИТОГО</b>		<b>54</b>		<b>108</b>	

#### Очно-заочная форма обучения

Тема (раздел)	Количество часов				Код индикатора достижений компетенции
	контактная работа			самостоятельная работа	
	лекции	лабораторные занятия	семинары и практические занятия		
1. Аддитивные технологии. Методы оцифровки контрольно-Измерительные машины. Аддитивные технологии и быстрое прототипирование.	4	-	4	45	ПК-8.1, ПК--8.2, ПК-8.3
2 Аддитивные технологии и «прямое производство технологии в нефтегазовой отрасли	4	-	4	46.8	ПК-8.1, ПК--8.2, ПК-8.3
Консультации					
Контроль (Зачёт)					ПК-8.1, ПК--8.2, ПК-8.3
<b>ИТОГО</b>		<b>18</b>		<b>90</b>	

#### 5. Образовательные технологии, применяемые при освоении дисциплины

Методика преподавания дисциплины и реализация компетентностного подхода в изложении и восприятии материала предусматривает использование

следующих форм проведения групповых, индивидуальных, аудиторных занятий в сочетании с внеаудиторной работой с целью формирования и развития профессиональных навыков обучающихся:

- во время проведения занятий используются презентации с применением слайдов с табличным материалом, а также разбор типичных ситуаций, что повышает наглядность и информативность используемого материала;

- практические занятия предусматривают использование групповой формы обучения, которая позволяет студентам эффективно взаимодействовать при обсуждении текущего материала, выполнение практических упражнений;

- проведение опросов, в ходе которых студенты могут демонстрировать полученные знания и оттачивать мастерство ведения поиска информации;

- использование тестов для контроля знаний;

В рамках учебного курса также могут быть организованы и проведены встречи с представителями различных организаций, мастер-классы со специалистами.

## 6. Практическая подготовка

Практическая подготовка реализуется путем проведения практических занятий, предусматривающих участие обучающихся в выполнении отдельных элементов работ, связанных с будущей профессиональной деятельностью. Объем занятий в форме практической подготовки составляет 2 час. (по очной форме обучения), 2 часов (по очно-заочной форме обучения),

### Очная форма обучения

Вид занятия	Тема занятия	Количество часов	Форма проведения	Код индикатора достижений компетенции
Практическое задание 2	Ускоренное прототипирование, 3D сканирование, изготовление прототипов на оборудовании с ЧПУ	2	Работа в группах, изучение Ускоренное прототипирование, 3D сканирование, изготовление прототипов на оборудовании с ЧПУ	ПК-8.1, ПК--8.2, ПК-8.3

### Очно-заочная форма обучения

Вид занятия	Тема занятия	Количество часов	Форма проведения	Код индикатора достижений компетенции
Практическое задание 2	Ускоренное прототипирование, 3D сканирование,	2	Работа в группах, изучение Ускоренное прототипирование	ПК-8.1, ПК--8.2, ПК-8.3

	изготовление прототипов на оборудование с ЧПУ		е, 3D сканирование, изготовление прототипов на оборудование с ЧПУ	
--	---	--	---	--

## **7. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов.**

Самостоятельная работа реализуется в рамках программы освоения дисциплины в следующих формах:

- работа с конспектом занятия (обработка текста);
- работа над учебным материалом учебника;
- проработка тематики самостоятельной работы;
- написание реферата;
- поиск информации в сети «Интернет» и литературе;
- подготовка к сдаче зачета.

В рамках учебного курса предусматриваются встречи с представителями промышленных предприятий.

Самостоятельная работа проводится с целью: систематизации и закрепления полученных теоретических знаний и практических умений обучающихся; углубления и расширения теоретических знаний студентов; формирования умений использовать техническую, справочную документацию, учебную и специальную литературу; развития познавательных способностей и активности обучающихся: творческой инициативы, самостоятельности, ответственности, организованности; формирование самостоятельности мышления, способностей к саморазвитию, совершенствованию и самоорганизации; формирования профессиональных компетенций; развитию исследовательских умений студентов.

Формы и виды самостоятельной работы студентов: чтение основной и дополнительной литературы – самостоятельное изучение материала по рекомендуемым литературным источникам; работа с библиотечным каталогом, самостоятельный подбор необходимой литературы; работа со словарем, справочником; поиск необходимой информации в сети Интернет; конспектирование источников; реферирование источников; составление аннотаций к прочитанным литературным источникам; составление рецензий и отзывов на прочитанный материал; составление обзора публикаций по теме; составление и разработка терминологического словаря; составление хронологической таблицы; составление библиографии (библиографической картотеки); подготовка к различным формам текущей и промежуточной аттестации (к тестированию, контрольной работе, зачету); выполнение домашних контрольных работ; самостоятельное выполнение практических заданий репродуктивного типа (ответы на вопросы, задачи, тесты; выполнение творческих заданий).

Технология организации самостоятельной работы обучающихся включает использование информационных и материально-технических ресурсов образовательного учреждения: библиотеку с читальным залом, компьютерные классы с возможностью работы в Интернет; аудитории (классы) для консультационной деятельности.

Перед выполнением обучающимися внеаудиторной самостоятельной работы преподаватель проводит консультирование по выполнению задания, который включает цель задания, его содержания, сроки выполнения, ориентировочный объем работы, основные требования к результатам работы, критерии оценки. Во время выполнения обучающимися внеаудиторной самостоятельной работы и при необходимости преподаватель может проводить индивидуальные и групповые консультации.

Самостоятельная работа может осуществляться индивидуально или группами обучающихся в зависимости от цели, объема, конкретной тематики самостоятельной работы, уровня сложности, уровня умений обучающихся.

Контроль самостоятельной работы студентов предусматривает: соотнесение содержания контроля с целями обучения; объективность контроля; валидность контроля (соответствие предъявляемых заданий тому, что предполагается проверить); дифференциацию контрольно-измерительных материалов.

Формы контроля самостоятельной работы: просмотр и проверка выполнения самостоятельной работы преподавателем; организация самопроверки, взаимопроверки выполненного практического задания в группе; обсуждение результатов выполненной работы на занятии; проведение устного опроса; организация и проведение индивидуального собеседования; организация и проведение собеседования с группой.

<b>№ п/п</b>	<b>Вид учебно-методического обеспечения</b>
1.	Контрольные задания (варианты).
2.	Вопросы для самоконтроля знаний.
3.	Темы докладов.
4.	Типовые задания для проведения текущего контроля успеваемости обучающихся (тематика докладов и рефератов)
5.	Задания для подготовки к промежуточной аттестации по дисциплине (Вопросы к зачету)

**8. Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины**

**8.1. Паспорт фонда оценочных средств**

№	Контролируемые разделы (темы) дисциплины	Код и наименование компетенции	Индикатор достижения компетенции	Наименование оценочного средства
1.	Тема 1. Аддитивные технологии. Методы оцифровки контрольно-Измерительные машины. Аддитивные технологии и быстрое прототипирование..	ПК-8 Способен выполнять технические работы в соответствии с технологическим регламентом	<p>ПК-8.1 применяет знания методов контроля технического состояния оборудования объектов приема, хранения и отгрузки нефти и нефтепродуктов;</p> <p>ПК-8.2 умеет применять утвержденные методики проведения измерений необходимых параметров технологических процессов приема, хранения и отгрузки нефти и нефтепродуктов;</p> <p>ПК-8.3 владеет навыками использования результатов диагностики технического состояния оборудования объектов приема, хранения и отгрузки нефти и нефтепродуктов с целью определения оптимального режима их эксплуатации</p>	Опрос, тест, доклад
2.	Тема 2. Аддитивные технологии и «прямое производство технологии и в нефтегазовой отрасли	ПК-8 Способен выполнять технические работы в соответствии с технологическим регламентом	<p>ПК-8.1 применяет знания методов контроля технического состояния оборудования объектов приема, хранения и отгрузки нефти и нефтепродуктов;</p> <p>ПК-8.2 умеет применять утвержденные методики проведения измерений необходимых параметров технологических процессов приема, хранения и отгрузки нефти и нефтепродуктов;</p> <p>ПК-8.3 владеет навыками использования результатов диагностики технического</p>	Опрос, тест, доклад

№	Контролируемые разделы (темы) дисциплины	Код и наименование компетенции	Индикатор достижения компетенции	Наименование оценочного средства
			состояния оборудования объектов приема, хранения и отгрузки нефти и нефтепродуктов с целью определения оптимального режима их эксплуатации	

**Этапы формирования компетенций в процессе освоения ОПОП** прямо связаны с местом дисциплин в образовательной программе. Каждый этап формирования компетенции, характеризуется определенными знаниями, умениями и навыками и (или) опытом профессиональной деятельности, которые оцениваются в процессе текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по дисциплине (практике) и в процессе итоговой аттестации.

Дисциплина Б1.Д(М).В.18 «Аддитивные технологии» является промежуточным этапом комплекса дисциплин, в ходе изучения которых у студентов формируются компетенции ПК-8.

Формирование компетенции ПК-8 начинается с изучения дисциплины Основы научных исследований в нефтегазовой отрасли, Экономика нефтегазовой отрасли, учебная практика: технологическая практика и продолжается в ходе производственной практики: преддипломная практика.

Завершается работа по формированию у обучающихся указанной компетенции в ходе подготовки выполнения и защиты выпускной квалификационной работы.

Итоговая оценка сформированности компетенции ПК-8 определяется в период итоговой государственной аттестации.

**В процессе изучения дисциплины, компетенции также формируются поэтапно.**

Основными этапами формирования ПК-8 при изучении дисциплины Б1.Д(М).В.18 «Аддитивные технологии» является последовательное изучение содержательно связанных между собой тем учебных занятий. Изучение каждой темы предполагает овладение студентами необходимыми дескрипторами (составляющими) компетенций. Для оценки уровня сформированности компетенций в процессе изучения дисциплины предусмотрено проведение текущего контроля успеваемости по темам (разделам) дисциплины и промежуточной аттестации по дисциплине – зачет.

**8.2. Контрольные задания и материалы, необходимые для оценки знаний, умений и навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы**

**8.2.1. Контрольные вопросы по темам (разделам) для опроса на занятиях**

Тема (раздел)	Вопросы
1. Аддитивные технологии. Методы оцифровки контрольно-Измерительные машины. Аддитивные технологии и быстрое прототипирование.	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Аддитивные технологии.</li> <li>2. Методы оцифровки и контрольно-измерительные машины</li> <li>3. Методы создания и корректировки компьютерных моделей</li> <li>4. Теоретические основы производства изделия методом послойного синтеза</li> <li>5. Машины и оборудование для выращивания металлических изделий</li> <li>6. Эксплуатация аддитивных установок</li> <li>7. Методы финишной обработки и контроля качества готовых изделий</li> <li>8. Методы получения нанокристаллических материалов</li> <li>8. Системы бесконтактной оцифровки и области их применения</li> <li>9. Принцип действия различных систем бесконтактной оцифровки</li> <li>10. Правила осуществления работ по бесконтактной оцифровки для целей производства</li> <li>11. Устройство, правила калибровки и проверки на точность систем бесконтактной оцифровки</li> </ol>
2 Аддитивные технологии и «прямое производство технологии и порошковая металлургия	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Требования к компьютерным моделям, предназначенным для производства на установках послойного синтеза;</li> <li>2. Особенности и требования технологий последующей обработки деталей на токарных и фрезерных станках с ЧПУ</li> <li>3. Особенности использования синтезированных объектов для литья в качестве выплавляемых или выжигаемых моделей, литейных форм и стержней</li> <li>4. Технические параметры, характеристики и особенности современных токарных и фрезерных станков с ЧПУ,</li> <li>5. Технические параметры, характеристики и особенности современных координатно- расточных станков, установок гидроабразивной обработки и систем бесконтактной оцифровки</li> <li>6. Порошковая металлургия (компактирование нанопорошков)</li> <li>7. Кристаллизация из аморфного состояния</li> <li>8. Различные методы нанесения наноструктурных покрытий</li> </ol>

**8.2. Контрольные задания и материалы, необходимые для оценки знаний, умений и навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы**

**8.2.1. Контрольные вопросы по темам (разделам) для опроса на занятиях**

Тема (раздел)	Вопросы
1. Аддитивные	2. Аддитивные технологии.



<p>технологии. Методы оцифровки контрольно- Измерительные машины. Аддитивные технологии и быстрое прототипирование.</p>	<p>13. Методы оцифровки и контрольно-измерительные машины 14. Методы создания и корректировки компьютерных моделей 15. Теоретические основы производства изделия методом послойного синтеза 16. Машины и оборудование для выращивания металлических изделий 17. Эксплуатация аддитивных установок 18. Методы финишной обработки и контроля качества готовых изделий 19. Методы получения нанокристаллических материалов 20. Системы бесконтактной оцифровки и области их применения 21. Принцип действия различных систем бесконтактной оцифровки 22. Правила осуществления работ по бесконтактной оцифровки для целей производства 23. Устройство, правила калибровки и проверки на точность систем бесконтактной оцифровки</p>
<p>2 Аддитивные технологии и «прямое производство технологии порошковая металлургия</p>	<p>9. Требования к компьютерным моделям, предназначенным для производства на установках послойного синтеза; 10. Особенности и требования технологий последующей обработки деталей на токарных и фрезерных станках с ЧПУ 11. Особенности использования синтезированных объектов для литья в качестве выплавляемых или выжигаемых моделей, литейных форм и стержней 12. Технические параметры, характеристики и особенности современных токарных и фрезерных станков с ЧПУ, 13. Технические параметры, характеристики и особенности современных координатно-расточных станков, установок гидроабразивной обработки и систем бесконтактной оцифровки 14. Порошковая металлургия (компактирование нанопорошков) 15. Кристаллизация из аморфного состояния 16. Различные методы нанесения наноструктурных покрытий</p>

### Шкала оценивания ответов на вопросы

Шкала оценивания	Критерии оценивания
«Отлично» / Зачтено	Обучающийся глубоко и содержательно раскрывает ответ на каждый теоретический вопрос, не допустив ошибок. Ответ носит развернутый и исчерпывающий характер.
«Хорошо» / Зачтено	Обучающийся в целом раскрывает теоретические вопросы, однако ответ хотя бы на один из них не носит развернутого и исчерпывающего характера.
«Удовлетворительно» / Зачтено	Обучающийся в целом раскрывает теоретические вопросы и допускает ряд неточностей, фрагментарно раскрывает содержание теоретических вопросов или их раскрывает содержательно, но допуская значительные неточности.
«Неудовлетворительно» / Не зачтено	Обучающийся не знает ответов на поставленные теоретические вопросы.

### 8.2.3. Оценочные средства остаточных знаний (тест)

1 Причиной кризиса программной инженерии не является:

- A) нечеткая и неполная формулировка требований к ПО;
- B) отсутствие необходимых ресурсов и неудовлетворительное

планирование;

- C) недостаточное вовлечение пользователей в работу над проектом;
- D) отсутствие инженерных методов разработки ПО;
- E) новизна используемой технологии для организации.

2 Совокупность структурных элементов системы и связей между ними,

а также поведение элементов системы в процессе их взаимодействия – это...

- A) модель ПО;
- B) CASE-технология;
- C) архитектура ПО;
- D) язык моделирования;
- E) нет правильного ответа.

3 Дополните определение: «CASE-технология представляет собой

совокупность методов проектирования АИС, а также...»

A) набор инструментальных средств, позволяющих в наглядной форме моделировать предметную область, анализировать эту модель на всех стадиях разработки и сопровождения, и разрабатывать приложения в соответствии с информационными потребностями пользователей;

B) средства для визуализации, описания, проектирования и документирования архитектуры системы;

C) совокупность структурных элементов системы и связей между ними, а также поведение элементов системы в процессе их взаимодействия;

D) элементы модели – фундаментальные концепции моделирования и их семантику; нотацию – визуальное представление элементов модели; руководство по использованию – правила применения элементов в рамках построения тех или иных типов моделей ПО;

E) нет правильного ответа.

4 Тенденциями развития современных АИС не является?

A) значительная временная протяженность проекта;

B) разобщенность и разнородность отдельных групп разработчиков по уровню квалификации и сложившимся традициям использования тех или иных инструментальных средств;

C) сложность описания (большое количество функций, процессов элементов данных и сложные взаимосвязи между ними);

D) наличие совокупности тесно взаимодействующих компонентов, имеющих локальные задачи и цели функционирования (например, традиционных приложений, связанных с обработкой транзакций, приложений аналитической обработки-поддержки принятия решений);

E) нет правильного ответа.

5 На формальном уровне метод проектирования ПО определяется как совокупность составляющих:

A) концепций и нотаций;

B) нотаций и процедур;

- С) процедур, нотаций и концепций;
- Д) концепций и процедур;
- Е) нет правильного ответа.

6 Под совокупностью методов и средств, используемых в процессе разработки ПО понимают...

- А) метод проектирования ПО;
- В) архитектура ПО;
- С) модель ПО;
- Д) технология проектирования ПО;
- Е) нет правильного ответа.

7 Из предложенных вариантов ответа, выберите тот, который соответствует эволюции технологий разработки ПО.

(1 – CASE-технология, 3 – технологии объектно-ориентированного программирования, 4 - компонентные технологии, 5 – технологии структурного программирования):

- А) 1, 3, 4, 5;
- В) 5, 3, 4, 1;
- С) 4, 1, 3, 5;
- Д) 5, 4, 3, 1;
- Е) Нет правильного ответа.

8 Разработка ПО «снизу-вверх» - подход, при котором сначала разрабатывались сравнительно простые подпрограммы, из которых затем пытались построить сложную программу. Отнесите данное определение к одной из технологий проектирования ПО.

- А) модульное программирование;
- В) компонентное программирование;
- С) процедурное программирование;
- Д) CASE-технологии;
- Е) объектно-ориентированное программирование.

9 Какая технология проектирования ПО не использует глобальные данные?

- А) модульная технология;
- В) нет правильного ответа;
- С) компонентная технология;
- Д) CASE-технологии;
- Е) объектно-ориентированная технология.

10 Эта технология определяется как технология создания сложного ПО, основанная на представлении программы в виде совокупности объектов, каждый из которых является экземпляром определенного типа (класса), а классы образуют и иерархию с наследованием объектов. Выберите соответствующий вариант.

- А) компонентная технология;
- В) структурное технология;
- С) нет правильного ответа;
- Д) CASE-технологии;

Е) объектно-ориентированная технология.

11 Какой подход лежит в основе технологий, разработанных на базе СОМ и технологии создания распределенных приложений CORBA?

- А) нисходящий;
- В) восходящий;
- С) объектно-ориентированный;
- Д) компонентный;
- Е) нет правильного ответа.

12 Спецификация разрабатываемого программного обеспечения при использовании UML объединяет несколько моделей: использования, логическую, реализации, процессов, развертывания. Какая модель включает в себе ключевые абстракции предметной области, обеспечивающие функциональность?

- А) использования;
- В) развертывания;
- С) процессов;
- Д) реализации;
- Е) логическая;
- Ф) нет правильного ответа.

13 Какой тип диаграмм позволяет наглядно представить ожидаемое поведение системы?

- А) диаграммы кооперации;
- В) диаграммы классов;
- С) диаграммы размещения;
- Д) диаграммы реализации;
- Е) диаграммы вариантов использования;
- Ф) диаграммы пакетов.

14 Какой из графических элементов, расположенных на рисунке 1, представляет собой вариант использования (прецедент)?

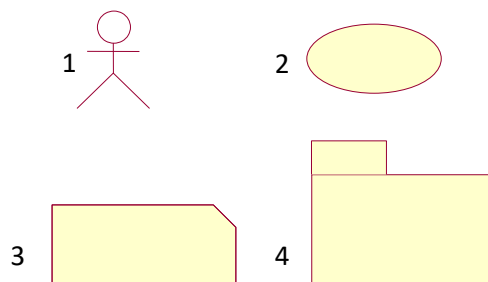


Рисунок 1

- А) 1;
- В) 2;
- С) 3;
- Д) 4;
- Е) нет правильного ответа.

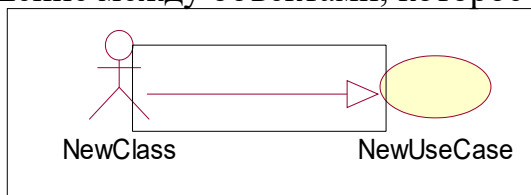
15 Отношение между вариантами использования, при котором существует некоторый фрагмент поведения разрабатываемого программного обеспечения, повторяющийся в нескольких вариантах использования называют:

- A) ассоциацией;
- B) использованием;
- C) обобщением;
- D) расширением;
- E) нет правильного ответа.

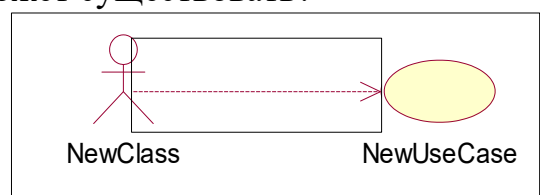
16 На каком этапе разработки программного обеспечения разрабатывается концептуальная модель?

- A) на этапе анализа;
- B) на этапе реализации;
- C) на этапе проектирования;
- D) на всех этапах;
- E) нет правильного ответа.

17 На каком из приведенных графических изображений указано отношение между объектами, которое не может существовать?



1



2



3

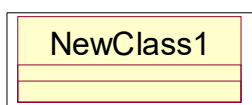


4

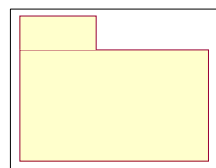
- G) 1;
- H) 3;
- I) 4;
- J) 1 и 2.

F) 2;

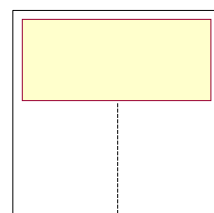
18 Какой из графических элементов, расположенных на рисунке обозначает класс с уточнением атрибутов?



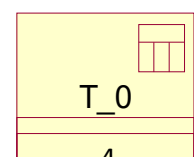
12 B) 2;



3 A) 3;



C) 1;



D) нет правильного ответа;

E) 4.

19 Отношение между классами, при котором любой объект одного класса (подтипа) обязательно является также и объектом другого класса (супертипа), называют...

- A) отношение ассоциации;
- B) отношение обобщения;
- C) отношение зависимости;

- D) отношение агрегации;
- E) нет правильного ответа.

20 Объектная декомпозиция - это представление разрабатываемого ПО в виде совокупности ..., в процессе взаимодействия которых через передачу сообщений и происходит выполнение требуемых функций. Выберите подходящий вариант ответа и дополните определение.

- A) компонент;
- B) процедур;
- C) модулей;
- D) объектов;
- E) нет правильного ответа.

21 Построение диаграммы последовательностей системы необходимо для...

- A) описания особенностей поведения ПО (возможных действий системы);
- B) генерации кода;
- C) описания предметной области;
- D) размещения программных компонентов на конкретном оборудовании;
- E) нет правильного ответа.

22 Какой из указанных ниже графических элементов используется для обозначения альтернативного процесса?

1                      2                      3                      4

- A) 1, 2, 3, 4;
- B) 1;
- C) 2;
- D) все;
- E) 2 и 4.

23 Какие графические элементы, изображенные на рисунке 2, используются при построении диаграммы деятельности?

1                      2                      3

4                      5                      6

- A) 1, 2, 3, 4;
- B) 6, 5, 4, 3;
- C) 4, 6, 3;

- D) все;
- E) нет правильного ответа.

24 Какой вид классов обеспечивает взаимодействие между действующими лицами и внутренними элементами системы?

- A) классы-сущности;
- B) граничные классы;
- C) управляющие классы;
- D) классы-исключения;
- E) нет правильного ответа.

25 Пакетом при объектном подходе называют ...

- A) пакет классов, обеспечивающий интерфейс с аппаратными средствами или программными системами;
- B) совокупность описаний классов и других программных ресурсов;
- C) A и B;
- D) ряд диаграмм вариантов использований, описывающих функциональность системы;
- E) нет правильного ответа.

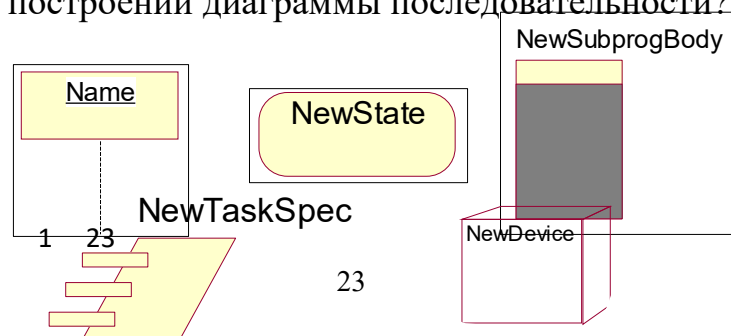
26 Диаграмма пакетов показывает...

- A) из каких частей состоит проектируемая программная система, и как эти части связаны друг с другом;
- B) взаимодействие между действующими лицами и внутренними элементами системы;
- C) размещение программных компонентов на конкретном оборудовании;
- D) внутренние объекты, а также последовательность сообщений, которыми обмениваются объекты в процессе реализации фрагмента варианта использования;
- E) нет правильного ответа.

27 Диаграмма последовательностей *этапа проектирования* показывает...

- A) размещение программных компонентов на конкретном оборудовании;
- B) из каких частей состоит проектируемая программная система, и как эти части связаны друг с другом;
- C) взаимодействие между действующими лицами и внутренними элементами системы;
- D) внутренние объекты, а также последовательность сообщений, которыми обмениваются объекты в процессе реализации фрагмента варианта использования;
- E) нет правильного ответа.

28 Какие графические элементы, изображенные на рисунке 3, используются при построении диаграммы последовательности?



- A) 1;
- B) 4;
- C) 1 и 3;
- D) 3;
- E) 2,4,5 .

29 Диаграмма кооперации представляет собой...

A) внутренние объекты, а также последовательность сообщений, которыми обмениваются объекты в процессе реализации фрагмента варианта использования;

B) потоки данных между объектами классов, что позволяет уточнить связи между ними;

C) взаимодействие между действующими лицами и внутренними элементами системы;

D) размещение программных компонентов на конкретном оборудовании;

E) нет правильного ответа.

30 Какой тип отношений между классами является ассоциацией между целым и его частью или частями, если отношение «целое-часть» в конкретном случае существенно?

A) композиция;

B) обобщение;

C) зависимость;

D) агрегация;

E) нет правильного ответа.

Матрица правильных ответов

№ 1 вопроса		2	3	4	5	6	7	8	9	10
Вариант ответа	A	E	B	A	F	D	C	A	D	C
№ вопроса	11	A	13	14	15	16	17	18	19	20
Вариант ответа	A	D	B	E	A	C	D	D	A	C
№ вопроса	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
Вариант ответа	D	A	E	B	C	D	B	E	B	A

### 8.2.2. Темы для докладов



1. Особенности аддитивных технологий. Предпосылки развития аддитивных технологий.
2. Рост значимости обновления продуктовых линеек и необходимость повышения производительности труда на всех стадиях производственного процесса с использованием аддитивных технологий.
3. Преимущества аддитивных технологий
4. Типы производства и разновидности технологических процессов. Стандарты ЕСКД и ЕСТД. Классификаторы продукции.
5. Структура технологического процесса.
6. Технологические переделы.
7. Основные виды технологических процессов обработки материалов.
8. Общая схема аддитивного производства.
9. Направления развития аддитивных технологий по принципу формирования детали.
10. Классификация аддитивных технологий по агрегатному состоянию материала, используемого при формировании детали.
11. Классификация аддитивных технологий по виду используемого материала. Классификация аддитивных технологий по виду и форме материала, используемого для изготовления деталей.
12. FDM (Fused deposition modeling) — послойное построение изделия из расплавленной пластиковой нити.
13. SLM (Selective laser melting) — инновационная технология производства сложных изделий посредством лазерного плавления металлического порошка по математическим САД-моделям.
14. MJM (Multi-jet Modeling) — многоструйное моделирование с помощью фотополимерного или воскового материала.
15. Металлы, полимеры, керамика, фотополимеры. Их основные характеристики и соответствующие типы аддитивных технологий.
16. Оборудование для различных типов аддитивных технологий и их сравнительные характеристики.
17. Информационное обеспечение аддитивных технологий
18. Инфраструктура автоматизированного производства с использованием аддитивных технологий.
19. Система автоматизированного проектирования изделий и аддитивных технологических процессов.
20. Автоматизированная система технологической подготовки производства для аддитивных технологий.
21. Автоматизированная интегрированная система управления.
22. Единое информационное пространство.

### Шкала оценивания

Шкала оценивания	Критерии оценивания
«Отлично»	Обучающийся глубоко и содержательно раскрывает тему доклада, не допустив ошибок. Ответ носит развернутый и

	исчерпывающий характер.
«Хорошо»	Обучающийся в целом раскрывает тему доклада, однако ответ хотя бы на один из них не носит развернутого и исчерпывающего характера.
«Удовлетворительно»	Обучающийся в целом раскрывает тему доклада и допускает ряд неточностей, фрагментарно раскрывает содержание теоретических вопросов или их раскрывает содержательно, но допуская значительные неточности.
«Неудовлетворительно»	Обучающийся не владеет выбранной темой

#### **8.2.4. Тематика самостоятельной работы**

##### **Темы для самостоятельной работы**

1. Аддитивные технологии.
2. Методы оцифровки и контрольно-измерительные машины
3. Методы создания и корректировки компьютерных моделей
4. Теоретические основы производства изделия методом послойного синтеза
5. Машины и оборудование для выращивания металлических изделий
6. Эксплуатация аддитивных установок
7. Методы финишной обработки и контроля качества готовых изделий
8. Методы получения нанокристаллических материалов
9. Системы бесконтактной оцифровки и области их применения
10. Принцип действия различных систем бесконтактной оцифровки
11. Правила осуществления работ по бесконтактной оцифровке для целей производства
12. Устройство, правила калибровки и проверки на точность систем бесконтактной оцифровки
13. Требования к компьютерным моделям, предназначенным для производства на установках послойного синтеза;
14. Особенности и требования технологий последующей обработки деталей на токарных и фрезерных станках с ЧПУ
15. Особенности использования синтезированных объектов для литья в качестве выплавляемых или выжигаемых моделей, литейных форм и стержней
16. Технические параметры, характеристики и особенности современных токарных и фрезерных станков с ЧПУ,
17. Технические параметры, характеристики и особенности современных координатно-расточных станков, установок гидроабразивной обработки и систем бесконтактной оцифровки
18. Порошковая металлургия (компактирование нанопорошков)
19. Кристаллизация из аморфного состояния
20. Различные методы нанесения наноструктурных покрытий

#### **8.2.3.**

## **Индивидуальные задания для выполнения расчетно-графической работы, курсовой работы (проекта)**

РГР, КР и КП по дисциплине «Аддитивные технологии» рабочей программой и учебным планом не предусмотрены.

### **8.2.4. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ПРОМЕЖУТОЧНОГО КОНТРОЛЯ**

#### **Вопросы (задания) для зачета:**

1. Тип печати LOM. Особенности. Преимущества. Достоинства и недостатки.
2. Обзор рынка 3DP-печати. Основные игроки и технологии.
3. Типы печати MJM, EBM. Особенности. Достоинства и недостатки.
4. Обзор рынков MJM и EBM-печати. Основные игроки и технологии
5. Подготовка 3 D-моделей к печати. Общие принципы
6. Инженерные расчеты в аддитивном производстве
7. Учет характеристик материалов в аддитивном производстве 2
8. Рынок филамента. Основные игроки и технологии производства.
9. Понятие о слайсерах. Ключевые параметры печати.
10. Обзор рынка слайсеров. Основные игроки, конкурентное сравнение.
11. Вариации и соотношение параметров печати. Дефекты и их классификация
12. Методы избавления от дефектов
13. Постобработка. Механическая обработка изделий.
14. Режимы механической обработки для различных видов материалов.
15. Постобработка. Термическая обработка
16. Режимы термической обработки для различных материалов 3
17. Постобработка. Химическая обработка.
18. Конструкции аппаратов химической обработки для различных материалов
19. Оптимизация печати с учетом постобработки
20. Приборы комплексной постобработки. Обзор рынка.
21. Поправки и итерации печати. Методики работы.
22. Вторичная переработка материалов печати .

### **8.3. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций**

Основной целью проведения промежуточной аттестации является определение степени достижения целей по учебной дисциплине или ее разделам. Осуществляется это проверкой и оценкой уровня теоретической знаний, полученных обучающимися, умения применять их в решении практических задач, степени овладения обучающимися практическими навыками и умениями в объеме требований рабочей программы по дисциплине, а также их умение самостоятельно работать с учебной литературой.

Организация проведения промежуточной аттестации регламентирована «Положением об организации образовательного процесса в федеральном государственном автономном образовательном учреждении «Московский политехнический университет»

#### **8.3.1. Показатели оценивания компетенций на различных этапах их формирования, достижение обучающимися планируемых результатов обучения по дисциплине**

<b>ПК-8</b> способность выполнять технические работы в соответствии с технологическим регламентом				
<b>Этап (уровень )</b>	<b>Критерии оценивания</b>			
	<b>неудовлетворительн о</b>	<b>удовлетворительно</b>	<b>хорошо</b>	<b>отлично</b>
<b>знать</b>	Обучающийся демонстрирует полное отсутствие или недостаточное соответствие следующих знаний: комплекса методов контроля технического состояния оборудования объектов приема, хранения и отгрузки нефти и нефтепродуктов	Обучающийся демонстрирует неполное соответствие следующих знаний: комплекса методов контроля технического состояния оборудования объектов приема, хранения и отгрузки нефти и нефтепродуктов	Обучающийся демонстрирует частичное соответствие следующих знаний: комплекс методов контроля технического состояния оборудования объектов приема, хранения и отгрузки нефти и нефтепродуктов	Обучающийся демонстрирует полное соответствие следующих знаний: комплекс методов контроля технического состояния оборудования объектов приема, хранения и отгрузки нефти и нефтепродуктов
<b>уметь</b>	Обучающийся не умеет или в недостаточной степени умеет выполнять: применять утвержденные методики проведения измерений необходимых параметров технологических процессов приема, хранения и отгрузки нефти и нефтепродуктов; с незначительными погрешностями	Обучающийся демонстрирует неполное соответствие следующих умений: применять утвержденные методики проведения измерений необходимых параметров технологических процессов приема, хранения и отгрузки нефти и нефтепродуктов; с незначительными погрешностями	Обучающийся демонстрирует частичное соответствие следующих умений: применять утвержденные методики проведения измерений необходимых параметров технологических процессов приема, хранения и отгрузки нефти и нефтепродуктов; с незначительными погрешностями	Обучающийся демонстрирует полное соответствие следующих умений: применять утвержденные методики проведения измерений необходимых параметров технологических процессов приема, хранения и отгрузки нефти и нефтепродуктов; с незначительными погрешностями;
<b>владеть</b>	Обучающийся не владеет или в недостаточной степени владеет: навыками использования результатов диагностики технического состояния	Обучающийся владеет в неполном объеме и проявляет недостаточность владения навыками работы навыками использования результатов диагностики технического	Обучающимся допускаются незначительные ошибки, неточности, затруднения, частично владеет навыками работы навыками использования	Обучающийся свободно применяет полученные навыки, в полном объеме владеет навыками работы навыками использования результатов

	оборудования объектов приема, хранения и отгрузки нефти и нефтепродуктов с целью определения оптимального режима их эксплуатации	состояния оборудования объектов приема, хранения и отгрузки нефти и нефтепродуктов с целью определения оптимального режима их эксплуатации	результатов диагностики технического состояния оборудования объектов приема, хранения и отгрузки нефти и нефтепродуктов с целью определения оптимального режима их эксплуатации	диагностики технического состояния оборудования объектов приема, хранения и отгрузки нефти и нефтепродуктов с целью определения оптимального режима их эксплуатации
--	--	--	---	---

### 8.3.2. Методика оценивания результатов промежуточной аттестации

Показателями оценивания компетенций на этапе промежуточной аттестации по дисциплине «Аддитивные технологии» являются результаты обучения по дисциплине.

#### Оценочный лист результатов обучения по дисциплине

Код компетенции	Знания	Умения	Навыки	Уровень сформированности компетенции на данном этапе / оценка
ПК-8	комплекс методов контроля технического состояния оборудования объектов приема, хранения и отгрузки нефти и нефтепродуктов	Разрабатывать применять утвержденные методики проведения измерений необходимых параметров технологических процессов приема, хранения и отгрузки нефти и нефтепродуктов ;с незначительными погрешностями;	Навыками навыками использования результатов диагностики технического состояния оборудования объектов приема, хранения и отгрузки нефти и нефтепродуктов с целью определения оптимального режима их эксплуатации.	
Оценка по дисциплине (среднее арифметическое)				

Оценка по дисциплине зависит от уровня сформированности компетенций, закрепленных за дисциплиной и представляет собой среднее арифметическое от выставленных оценок по отдельным результатам обучения (знания, умения, навыки).

Оценка «зачтено» выставляется, если среднее арифметическое находится в интервале от 2,4 до 5,0. Оценка «не зачтено» выставляется, если среднее арифметическое находится в интервале от 0 до 2,4.

Промежуточная аттестация обучающихся в форме зачет проводится по результатам выполнения всех видов учебной работы, предусмотренных учебным планом по дисциплине «Аддитивные технологии», при этом учитываются результаты текущего контроля успеваемости в течение семестра. Оценка степени достижения обучающимися планируемых результатов обучения по дисциплине проводится преподавателем, ведущим занятия по дисциплине методом экспертной оценки. По итогам промежуточной аттестации по дисциплине выставляется оценка «зачтено», или «не зачтено».

Шкала оценивания	Описание
Зачтено	Выполнены все виды учебной работы, предусмотренные учебным планом. Студент демонстрирует соответствие знаний, умений, навыков приведенным в таблицах показателей, оперирует приобретенными знаниями, умениями, навыками, применяет их в ситуациях повышенной сложности. При этом могут быть допущены незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях, переносе знаний и умений на новые, нестандартные ситуации.
Не зачтено	Не выполнен один или более видов учебной работы, предусмотренных учебным планом. Студент демонстрирует неполное соответствие знаний, умений, навыков по этапам (уровням) сформированности компетенций, допускаются значительные ошибки, проявляется отсутствие знаний, умений, навыков по ряду показателей, студент испытывает значительные затруднения при оперировании знаниями и умениями при их переносе на новые ситуации.

## 9. Электронная информационно-образовательная среда

Каждый обучающийся в течение всего периода обучения обеспечивается индивидуальным неограниченным доступом к электронной информационно-образовательной среде Чебоксарского института (филиала) Московского политехнического университета из любой точки, в которой имеется доступ к информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» (далее – сеть «Интернет»), как на территории филиала, так и вне ее. Электронная информационно-образовательная среда – совокупность информационных и телекоммуникационных технологий, соответствующих технологических средств, обеспечивающих освоение обучающимися образовательных программ в полном объеме независимо от места нахождения обучающихся. Электронная информационно-образовательная среда обеспечивает: а) доступ к учебным планам, рабочим программам дисциплин (модулей), практик, электронным учебным изданиям и электронным образовательным ресурсам, указанным в рабочих программах дисциплин (модулей), практик; б) формирование

электронного портфолио обучающегося, в том числе сохранение его работ и оценок за эти работы; в) фиксацию хода образовательного процесса, результатов промежуточной аттестации и результатов освоения программы бакалавриата; г) проведение учебных занятий, процедур оценки результатов обучения, реализация которых предусмотрена с применением электронного обучения, дистанционных образовательных технологий; д) взаимодействие между участниками образовательного процесса, в том числе синхронное и (или) асинхронное взаимодействия посредством сети «Интернет». Функционирование электронной информационно-образовательной среды обеспечивается соответствующими средствами информационно-коммуникационных технологий и квалификацией работников, ее использующих и поддерживающих. Функционирование электронной информационно-образовательной среды соответствует законодательству Российской Федерации. Основными составляющими ЭИОС филиала являются: а) сайт института в сети Интернет, расположенный по адресу [www.polytech21.ru](http://www.polytech21.ru), <https://chebpolytech.ru/> который обеспечивает: - доступ обучающихся к учебным планам, рабочим программам дисциплин, практик, к изданиям электронных библиотечных систем, электронным информационным и образовательным ресурсам, указанных в рабочих программах (разделы сайта «Сведения об образовательной организации»); - информирование обучающихся обо всех изменениях учебного процесса (новостная лента сайта, лента анонсов); - взаимодействие между участниками образовательного процесса (подразделы сайта «Задать вопрос директору»); б) официальные электронные адреса подразделений и сотрудников института с Яндекс-доменом @polytech21.ru (список контактных данных подразделений Филиала размещен на официальном сайте Филиала в разделе «Контакты», списки контактных официальных электронных данных преподавателей размещены в подразделах «Кафедры») обеспечивают взаимодействие между участниками образовательного процесса; в) личный кабинет обучающегося (портфолио) (вход в личный кабинет размещен на официальном сайте Филиала в разделе «Студенту» подразделе «Электронная информационно-образовательная среда») включает в себя портфолио студента, электронные ведомости, рейтинг студентов и обеспечивает: - фиксацию хода образовательного процесса, результатов промежуточной аттестации и результатов освоения образовательных программ обучающимися,

- формирование электронного портфолио обучающегося, в том числе с сохранение работ обучающегося, рецензий и оценок на эти работы, г) электронные библиотеки, включающие электронные каталоги, полнотекстовые документы и обеспечивающие доступ к учебно-методическим материалам, выпускным квалификационным работам и т.д.: Чебоксарского института (филиала) - «ИРБИС» д) электронно-библиотечные системы (ЭБС), включающие электронный каталог и полнотекстовые документы: - «ЛАНЬ» - [www.e.lanbook.com](http://www.e.lanbook.com) - Образовательная платформа Юрайт -<https://urait.ru> е) платформа цифрового образования Политеха -<https://lms.mospolytech.ru/> ж)

система «Антиплагиат» -<https://www.antiplagiat.ru/> з) система электронного документооборота DIRECTUM Standard — обеспечивает документооборот между Филиалом и Университетом; и) система «1С Управление ВУЗом Электронный деканат» (Московский политехнический университет) обеспечивает фиксацию хода образовательного процесса, результатов промежуточной аттестации и результатов освоения образовательных программ обучающимися; к) система «POLYTECH systems» обеспечивает информационное, документальное автоматизированное сопровождение образовательного процесса; л) система «Абитуриент» обеспечивает документальное автоматизированное сопровождение работы приемной комиссии.

## **10. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины**

### Основная литература

1. Панасенко, В.Е. Инженерная графика : учебное пособие / В.Е. Панасенко. — Санкт-Петербург : Лань, 2018. — 168 с. — ISBN 978-5- 8114-3135-9. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система «Лань» : [сайт]. — URL: <https://e.lanbook.com/book/108466> — Режим доступа: для авториз. пользователей.

2. Звонцов, И.Ф. Разработка технологических процессов изготовления деталей общего и специального машиностроения : учебное пособие / И.Ф. Звонцов, К.М. Иванов, П.П. Серебrenицкий. — 2-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2019. — 696 с. — ISBN 978-5-8114-4520-2. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система «Лань» : [сайт]. — URL: <https://e.lanbook.com/book/121985> — Режим доступа: для авториз. пользователей.

### Дополнительная литература

1. Аддитивные технологии в производстве изделий аэрокосмической техники : учебное пособие для вузов / А. Л. Галиновский, Е. С. Голубев, Н. В. Коберник, А. С. Филимонов ; под общей редакцией А. Л. Галиновского. — 2-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2023. — 145 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-16005-5. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/523614>

2. Аддитивные технологии в производстве изделий аэрокосмической техники : учебное пособие для вузов / А. Л. Галиновский, Е. С. Голубев, Н. В. Коберник, А. С. Филимонов ; под общей редакцией А. Л. Галиновского. — 2-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2023. — 145 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-16005-5. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/523614>

### Периодика



1. Нефтегазовая промышленность : отраслевой журнал.  
<https://nprom.online>. - Текст : электронный.

2. Бурение и нефть : научно-технический рецензируемый журнал.  
<https://burneft.ru/ethics>. - Текст : электронный.

## 11. Профессиональные базы данных и информационно-справочные системы

<p>Ассоциация инженерного образования России  <a href="http://www.ac-raee.ru/">http://www.ac-raee.ru/</a></p>	<p>Совершенствование образования и инженерной деятельности во всех их проявлениях, относящихся к учебному, научному и технологическому направлениям, включая процессы преподавания, консультирования, исследования, разработки инженерных решений, включая нефтегазовую отрасль, трансфера технологий, оказания широкого спектра образовательных услуг, обеспечения связей с общественностью, производством, наукой и интеграции в международное научно-образовательное пространство.          свободный доступ</p>
<p>Сайт Агентства нефтегазовой информации  <a href="http://www.angi.ru/">http://www.angi.ru/</a></p>	<p>Сайт Агентства нефтегазовой информации ANGI.Ru представляет собой специализированный портал, информирующий отраслевую общественность о жизни топливно-энергетического комплекса России. Здесь можно ознакомиться с тендерами и вакансиями нефтяных, газовых и нефтегазосервисных компаний. Создана крупная база данных по предприятиям отрасли. Чтоб идти в ногу со временем, открыт и развивается раздел "Видеонювости", создан канал "Нефтегазовое видео" на YouTube.          свободный доступ</p>
<p>Большая энциклопедия нефти и газа  <a href="https://www.ngpedia.ru/index.html">https://www.ngpedia.ru/index.html</a></p>	<p>Энциклопедия содержит 630295 статей из разных областей науки и техники. Текстовой базой для составления энциклопедии стала электронная библиотека «Нефть-Газ».</p>

Профессиональная база данных и информационно-справочные системы	Информация о праве собственности (реквизиты договора)
<p>Справочная правовая система (СПС) «КонсультантПлюс»  <a href="http://www.consultant.ru/">http://www.consultant.ru/</a></p>	<p>Законодательство РФ кодексы и законы в последней редакции. Удобный поиск законов кодексов приказов и других документов. Ежедневные обзоры законов. Консультации по бухучету и налогообложению.</p>
<p>Электронный периодический справочник «Система ГАРАНТ»  <a href="https://www.garant.ru/">https://www.garant.ru/</a></p>	<p>Законодательство - законы и кодексы Российской Федерации. Полные тексты документов в последней редакции. Аналитические профессиональные материалы.</p>
<p>Университетская информационная система</p>	<p>Тематическая электронная библиотека и</p>

РОССИЯ <a href="https://uisrussia.msu.ru/">https://uisrussia.msu.ru/</a>	база для прикладных исследований в области экономики, управления, социологии, лингвистики, философии, филологии, международных отношений, права. свободный доступ
научная электронная библиотека Elibrary <a href="http://elibrary.ru/">http://elibrary.ru/</a>	Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU - это крупнейший российский информационно-аналитический портал в области науки, технологии, медицины и образования, содержащий рефераты и полные тексты более 26 млн научных статей и публикаций, в том числе электронные версии более 5600 российских научно-технических журналов, из которых более 4800 журналов в открытом доступе свободный доступ
сайт Института научной информации по общественным наукам РАН. <a href="http://www.inion.ru">http://www.inion.ru</a>	Библиографические базы данных ИНИОН РАН по социальным и гуманитарным наукам ведутся с начала 1980-х годов. Общий объём массивов составляет более 3 млн. 500 тыс. записей (данные на 1 января 2012 г.). Ежегодный прирост — около 100 тыс. записей. В базы данных включаются аннотированные описания книг и статей из журналов и сборников на 140 языках, поступивших в Фундаментальную библиотеку ИНИОН РАН. Описания статей и книг в базах данных снабжены шифром хранения и ссылками на полные тексты источников из Научной электронной библиотеки.
Федеральный портал «Российское образование» [Электронный ресурс] – <a href="http://www.edu.ru">http://www.edu.ru</a>	Федеральный портал «Российское образование» – уникальный интернет-ресурс в сфере образования и науки. Ежедневно публикует самые актуальные новости, анонсы событий, информационные материалы для широкого круга читателей. Ежедневно на портале размещаются эксклюзивные материалы, интервью с ведущими специалистами – педагогами, психологами, учеными, репортажи и аналитические статьи. Читатели получают доступ к нормативно-правовой базе сферы образования, они могут пользоваться самыми различными полезными сервисами – такими, как онлайн-тестирование, опросы по актуальным темам и т.д.
Федеральный портал «Экономика. Социология. Менеджмент» <a href="https://iq.hse.ru/management">https://iq.hse.ru/management</a>	Информационное обеспечение образовательного сообщества России учебными и методическими материалами по образованию в области экономики, социологии и менеджмента.

Название организации	Сокращённое название	Организационно-правовая	Отрасль (область)	Официальный сайт
----------------------	----------------------	-------------------------	-------------------	------------------

		<b>форма</b>	<b>деятельности</b>	
Общероссийское отраслевое объединение нефтяной и газовой промышленности	ОООР НГП	Общероссийская негосударственная некоммерческая организация	Добыча, переработка, транспортировка нефти и газа	<a href="http://www.orngp.ru/onas/documenti-oor-ngp/">http://www.orngp.ru/onas/documenti-oor-ngp/</a>
Национальная Ассоциация нефтегазового сервиса	Национальная Ассоциация нефтегазового сервиса	Частная собственность	Добыча, переработка, транспортировка нефти и газа	<a href="https://nangs.org/about/why">https://nangs.org/about/why</a>
Союз нефтепромышленников	СНП	Общероссийская негосударственная некоммерческая организация	Добыча, переработка, транспортировка нефти и газа	<a href="http://www.sngpr.ru/">http://www.sngpr.ru/</a>

## 12. Программное обеспечение (лицензионное и свободно распространяемое), используемое при осуществлении образовательного процесса

Аудитория	Программное обеспечение	Информация о праве собственности (реквизиты договора, номер лицензии и т.д.)
Учебная аудитория для проведения учебных занятий всех видов, предусмотренных программой магистратуры, оснащенные оборудованием и техническими средствами обучения, состав которых определяется в рабочих программах дисциплин (модулей) № 106	Kaspersky Endpoint Security Стандартный Educational Renewal 2 года. Band S: 150-249	Номер лицензии 2B1E-211224-064549-2-19382 Сублицензионный договор №821_832.223.3К/21 от 24.12.2021 до 31.12.2023
	Windows 7 OLPNLAcdmc	договор №Д03 от 30.05.2012) с допсоглашениями от 29.04.14 и 01.09.16 (бессрочная лицензия)
	AdobeReader	свободно распространяемое программное обеспечение (бессрочная лицензия)
	Гарант	Договор № 735_480.2233К/20 от 15.12.2020
	Yandex браузер	отечественное свободно распространяемое программное обеспечение (бессрочная лицензия)
	Microsoft Office Standard 2007(Microsoft DreamSpark Premium Electronic Software Delivery Academic(Microsoft Open License	номер лицензии-42661846 от 30.08.2007) с допсоглашениями от 29.04.14 и 01.09.16 (бессрочная лицензия)
	Zoom	свободно распространяемое программное обеспечение (бессрочная лицензия)
Помещение для самостоятельной работы обучающихся № 103а	Kaspersky Endpoint Security Стандартный Educational Renewal 2 года. Band S: 150-249	Номер лицензии 2B1E-211224-064549-2-19382 Сублицензионный договор №821_832.223.3К/21 от 24.12.2021 до 31.12.2023
	MS Windows 10 Pro	договор № 392_469.223.3К/19 от 17.12.19 (бессрочная лицензия)

Аудитория	Программное обеспечение	Информация о праве собственности (реквизиты договора, номер лицензии и т.д.)
	AdobeReader	свободно распространяемое программное обеспечение (бессрочная лицензия)
	Гарант	Договор № 735_480.223.3К/20
	Yandex браузер	свободно распространяемое программное обеспечение (бессрочная лицензия)
	Microsoft Office Standard 2007(Microsoft DreamSpark Premium Electronic Software Delivery Academic(Microsoft Open License	номер лицензии-42661846 от 30.08.2007) с допсоглашениями от 29.04.14 и 01.09.16 (бессрочная лицензия)
	AIMP	отечественное свободно распространяемое программное обеспечение (бессрочная лицензия)

### 13. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Тип и номер помещения	Перечень основного оборудования и технических средств обучения
Учебная аудитория для проведения учебных занятий всех видов, предусмотренных программой магистратуры, оснащенные оборудованием и техническими средствами обучения, состав которых определяется в рабочих программах дисциплин (модулей) № 106 (г. Чебоксары, ул. К.Маркса. 54)	<u>Оборудование:</u> Комплект мебели для учебного процесса; <u>Технические средства обучения:</u> персональные компьютеры с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду Филиала, телевизор, информационные стенды
Помещение для самостоятельной работы обучающихся № 103а (г. Чебоксары, ул. К.Маркса. 54)	<u>Оборудование:</u> Комплект мебели для учебного процесса; <u>Технические средства обучения:</u> персональные компьютеры с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду Филиала

### 14. Методические указания для обучающегося по освоению дисциплины

#### *Методические указания для занятий лекционного типа*

В ходе лекционных занятий обучающемуся необходимо вести конспектирование учебного материала, обращать внимание на категории, формулировки, раскрывающие содержание тех или иных явлений и процессов, научные выводы и практические рекомендации.

Необходимо задавать преподавателю уточняющие вопросы с целью уяснения теоретических положений, разрешения спорных ситуаций. Целесообразно дорабатывать свой конспект лекции, делая в нем соответствующие записи из основной и дополнительной литературы, рекомендованной преподавателем и предусмотренной учебной программой дисциплины.

***Методические указания для занятий семинарского (практического) типа.***

Практические занятия позволяют развивать у обучающегося творческое теоретическое мышление, умение самостоятельно изучать литературу, анализировать практику; учат четко формулировать мысль, вести дискуссию, то есть имеют исключительно важное значение в развитии самостоятельного мышления.

Подготовка к практическому занятию включает два этапа. На первом этапе обучающийся планирует свою самостоятельную работу, которая включает: уяснение задания на самостоятельную работу; подбор основной и дополнительной литературы; составление плана работы, в котором определяются основные пункты предстоящей подготовки. Составление плана дисциплинирует и повышает организованность в работе.

Второй этап включает непосредственную подготовку к занятию, которая начинается с изучения основной и дополнительной литературы. Особое внимание при этом необходимо обратить на содержание основных положений и выводов, объяснение явлений и фактов, уяснение практического приложения рассматриваемых теоретических вопросов. Далее следует подготовить тезисы для выступлений по всем учебным вопросам, выносимым на практическое занятие или по теме, вынесенной на дискуссию (круглый стол), продумать примеры с целью обеспечения тесной связи изучаемой темы с реальной жизнью.

Готовясь к докладу или выступлению в рамках интерактивной формы (дискуссия, круглый стол), при необходимости следует обратиться за помощью к преподавателю.

***Методические указания к самостоятельной работе.***

Самостоятельная работа обучающегося является основным средством овладения учебным материалом во время, свободное от обязательных учебных занятий. Самостоятельная работа обучающегося над усвоением учебного материала по учебной дисциплине может выполняться в библиотеке университета, учебных кабинетах, компьютерных классах, а также в домашних условиях. Содержание и количество самостоятельной работы обучающегося определяется учебной программой дисциплины, методическими материалами, практическими заданиями и указаниями преподавателя.

***Самостоятельная работа в аудиторное время может включать:***

- 1) конспектирование (составление тезисов) лекций;
- 2) выполнение контрольных работ;
- 3) решение задач;
- 4) работу со справочной и методической литературой;
- 5) работу с нормативными правовыми актами;
- 6) выступления с докладами, сообщениями на семинарских занятиях;
- 7) защиту выполненных работ;
- 8) участие в оперативном (текущем) опросе по отдельным темам изучаемой дисциплины;

- 9) участие в беседах, деловых (ролевых) играх, дискуссиях, круглых столах, конференциях;
- 10) участие в тестировании и др.

***Самостоятельная работа во внеаудиторное время может состоять***

***из:***

- 1) повторения лекционного материала;
- 2) подготовки к практическим занятиям;
- 3) изучения учебной и научной литературы;
- 4) изучения нормативных правовых актов (в т.ч. в электронных базах данных);
- 5) решения задач, и иных практических заданий
- 6) подготовки к контрольным работам и т.д.;
- 7) подготовки к практическим занятиям устных докладов (сообщений);
- 8) подготовки рефератов, эссе и иных индивидуальных письменных работ по заданию преподавателя;
- 9) выполнения курсовых работ, предусмотренных учебным планом;
- 10) выполнения выпускных квалификационных работ и др.
- 11) выделения наиболее сложных и проблемных вопросов по изучаемой теме, получение разъяснений и рекомендаций по данным вопросам с преподавателями на консультациях.
- 12) проведения самоконтроля путем ответов на вопросы текущего контроля знаний, решения представленных в учебно-методических материалах кафедры задач, тестов, написания рефератов и эссе по отдельным вопросам изучаемой темы.

Текущий контроль осуществляется в форме устных, тестовых опросов, докладов, творческих заданий.

В случае пропусков занятий, наличия индивидуального графика обучения и для закрепления практических навыков студентам могут быть выданы типовые индивидуальные задания, которые должны быть сданы в установленный преподавателем срок.

## **15. Особенности реализации дисциплины для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья**

Обучение по дисциплине «Аддитивные технологии», инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья (далее ОВЗ) осуществляется преподавателем с учетом особенностей психофизического развития, индивидуальных возможностей и состояния здоровья таких обучающихся.

Для студентов с нарушениями опорно-двигательной функции и с ОВЗ по слуху предусматривается сопровождение лекций и практических занятий мультимедийными средствами, раздаточным материалом.

Для студентов с ОВЗ по зрению предусматривается применение технических средств усиления остаточного зрения, а также предусмотрена возможность разработки аудиоматериалов.

По дисциплине «Аддитивные технологии», обучение инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья может осуществляться как в

аудитории, так и с использованием электронной информационно-образовательной среды, образовательного портала и электронной почты.