

Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:  
ФИО: Агафонов Александр Вадимович  
Должность: Директор филиала  
Дата подписания: 29.08.2023 10:28:06  
Уникальный программный ключ:

**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-технологических машин



**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

**«Детали машин и основы конструирования»**  
(наименование дисциплины)

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

01^ææà&H^ææ^1.0 q } A -A0] & Q^ææ. ^1

Рабочая программа дисциплины разработана в соответствии с:

- Федеральный государственный образовательный стандарт 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;

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

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

Автор Никулин Игорь Васильевич, кандидат технических наук, доцент  
кафедры транспортно-технологических машин

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

Программа одобрена на заседании кафедры транспортно-технологических машин (протокол № 10 от 15.05.2021 г.).

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

1.1. Целями освоения дисциплины «Детали машин и основы конструирования» являются приобретение студентами теоретических знаний по условиям работы различных видов соединений и приобретение практических навыков расчета элементов привода технологических машин и транспортных устройств.

Основные задачи дисциплины:

- ознакомление студентов с критериями работоспособности и расчета деталей общего назначения;
- приобретение студентами навыков расчета и конструирования деталей и узлов машин;
- приобретение студентами навыков по использованию справочной литературы и нормативных документов при проектировании;
- приобретение студентами знаний методик подбора подходящих материалов для проектируемых деталей и рационального их использования;
- приобретение опыта выполнения и чтения технических схем, чертежей и эскизов деталей, узлов и агрегатов машин, сборочных чертежей и чертежей общего вида;
- осуществлять технологические процессы трубопроводного транспорта нефти и газа, подземного хранения газа;
- эксплуатировать и обслуживать технологическое оборудование, используемое при трубопроводном транспорте нефти и газа, подземном хранении газа;
- осуществлять технологические процессы хранения и сбыта нефти, нефтепродуктов и сжиженных газов.

## **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
19.029 Профессиональный стандарт «Специалист по эксплуатации газораспределительных станций», утвержденный приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 21 декабря 2015 г. № 1053н (зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации 20 января 2016 г., регистрационный № 40674)	В Обеспечение эксплуатации ГРС	В/02.6 Обеспечение выполнения работ по техническому обслуживанию и ремонту (ТОиР), диагностическому обследованию (ДО) оборудования ГРС

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
Применение прикладных знаний	ОПК 7. Способен анализировать, составлять и применять техническую документацию, связанную с профессиональной деятельностью, в соответствии с действующими нормативами	ОПК-7.1 Знать основные виды и содержание макетов производственной документации, связанных с профессиональной деятельностью, ОПК-7.2 Уметь обобщать информацию и заносить в бланки	<b>знать:</b> основные критерии работоспособности и расчета деталей машин; основные виды неразъемных соединений; виды механических передач <b>уметь:</b> проводить расчеты на прочность разъемных и неразъемных

Наименование категории (группы) компетенций	Код и наименование компетенций	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Перечень планируемых результатов обучения
		макетов в соответствии с действующими нормативами, ОПК-7.3 Владеть навыками составления отчетов, обзоров, справок, заявок и др., опираясь на реальную ситуацию	соединений <b>владеть:</b> методикой проектного и проверочного расчетов соединений деталей машин и механических передач

## 2. Место дисциплины в структуре ОПОП

Дисциплина Б1.Д(М).Б.29 «Детали машин и основы конструирования» реализуется в рамках обязательной части Блока 1 «Дисциплины (модуля)» программы бакалавриата.

Дисциплина преподается обучающимся по очной форме обучения – в 5-м семестре и по заочной форме – в 5-м семестре.

Дисциплина «Детали машин и основы конструирования» является промежуточным этапом формирования компетенций ОПК-7 в процессе освоения ОПОП.

Дисциплина «Детали машин и основы конструирования» основывается на знаниях, умениях и навыках, приобретенных при изучении дисциплин: Правовые основы профессиональной деятельности, Единая система конструкторской документации и является предшествующей для Производственный менеджмент, Трудовое право (факультатив)

Формой промежуточной аттестации знаний обучаемых по очной форме обучения является экзамен в 5-м семестре, по заочной форме экзамен в 5-м семестре.

## 3. Объем дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 зачетных единицы (144 академических часа), в том числе

### очная форма обучения:

Семестр	5
лекции	16
лабораторные занятия	16
семинары и практические занятия	16
контроль: контактная работа	0,3
контроль: самостоятельная работа	35,7
расчетно-графическая работа: контактная работа	3
расчетно-графическая работа: самостоятельная работа	33
консультации	1
<i>Контактная работа</i>	52,3
<i>Самостоятельная работа</i>	91,7

Вид промежуточной аттестации (форма контроля): экзамен

**очно-заочная форма обучения:**

Семестр	5
лекции	8
лабораторные занятия	8
семинары и практические занятия	8
контроль: контактная работа	0,3
контроль: самостоятельная работа	35,7
расчетно-графическая работа: контактная работа	3
расчетно-графическая работа: самостоятельная работа	33
консультации	1
Контактная работа	28,3
Самостоятельная работа	115,7

Вид промежуточной аттестации (форма контроля): экзамен

**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		
I. Соединение деталей машин 1.1 Разъемное соединение 1.2 Неразъемное соединение	2	2	4	10	ОПК-7.1, ОПК-7.2, ОПК-7.3
II. Механические передачи 2.1 зубчатые передачи 2.2 Червячные передачи 2.3 Ременные передачи 2.4 Цепные передачи 2.5 Фрикционные передачи	8	8	6	40	ОПК-7.1, ОПК-7.2, ОПК-7.3
III. Валы, подшипники, оси, муфты 3.1 Валы и оси 3.2 Подшипники 3.3 Муфты	4	6	4	30	ОПК-7.1, ОПК-7.2, ОПК-7.3
IV. Основы конструирования деталей машин	2	-	2	13	ОПК-7.1, ОПК-7.2, ОПК-7.3
Контактная работа по РГР	0,3			8,7	ОПК-7.1, ОПК-7.2, ОПК-7.3
Консультации	1			-	
Контроль (экзамен)	0,3			35,7	ОПК-7.1, ОПК-7.2, ОПК-7.3
<b>ИТОГО</b>	<b>49,6</b>			<b>94,4</b>	

## Очно-заочная форма обучения

Тема (раздел)	Количество часов				Код индикатора достижений компетенции
	контактная работа			самостоятельная работа	
	лекции	лабораторные занятия	семинары и практические занятия		
I. Соединение деталей машин 1.1 Разъемное соединение 1.2 Неразъемное соединение	2	-	1	20	ОПК-7.1, ОПК-7.2, ОПК-7.3
II. Механические передачи 2.1 Зубчатые передачи 2.2 Червячные передачи 2.3 Ременные передачи 2.4 Цепные передачи 2.5 Фрикционные передачи	2	6	1	50	ОПК-7.1, ОПК-7.2, ОПК-7.3
III. Валы, подшипники, оси, муфты 3.1 Валы и оси 3.2 Подшипники 3.3 Муфты	3	2	1	40	ОПК-7.1, ОПК-7.2, ОПК-7.3
IV. Основы конструирования деталей машин	1	-	1	11	ОПК-7.1, ОПК-7.2, ОПК-7.3
Контактная работа по РГР	0,3			8,7-	ОПК-7.1, ОПК-7.2, ОПК-7.3
Консультации	1			-	
Контроль (экзамен)	0,3			35,7	ОПК-7.1, ОПК-7.2, ОПК-7.3
<b>ИТОГО</b>	<b>25,6</b>			<b>118,4</b>	

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

Методика преподавания дисциплины и реализация компетентного подхода в изложении и восприятии материала предусматривает использование следующих активных и интерактивных форм проведения групповых, индивидуальных, аудиторных занятий в сочетании с внеаудиторной работой с целью формирования и развития профессиональных навыков обучающихся: выполнение заданий курсового проекта, подготовку к выполнению лабораторных работ и тестирования.

### 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 8 час. (по очной форме обучения), 8 часов (по заочной форме обучения)

### Очная форма обучения

Вид занятия	Тема занятия	Количество часов	Форма проведения	Код индикатора достижений компетенции
Практическое задание 1	Резьбовые соединения	4	Индивидуальное задание применительно к практической подготовке	ОПК-7.1, ОПК-7.2, ОПК-7.3
Практическое задание 2	Расчет зубчатых (шлицевых) соединений	2	Индивидуальное задание применительно к практической подготовке	ОПК-7.1, ОПК-7.2, ОПК-7.3
Практическое задание 3	Анализ двухступенчатого цилиндрического редуктора и червячного редуктора	2	Индивидуальное задание применительно к практической подготовке	ОПК-7.1, ОПК-7.2, ОПК-7.3

### Заочная форма обучения

Вид занятия	Тема занятия	Количество часов	Форма проведения	Код индикатора достижений компетенции
Практическое задание 1	Основы расчета резьбовых соединений	2	Индивидуальное задание применительно к практической подготовке	ОПК-7.1, ОПК-7.2, ОПК-7.3
Практическое задание 2	Изучение конструкции двухступенчатого цилиндрического редуктора	2	Индивидуальное задание применительно к практической подготовке	ОПК-7.1, ОПК-7.2, ОПК-7.3

## 7. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов

Самостоятельная работа студентов предусмотрена учебным планом по дисциплине Детали машин и основы конструирования в объеме 94,4 часов по очной форме обучения и 118,4 часов по заочной форме обучения. Самостоятельная работа реализуется в рамках программы освоения дисциплины в следующих формах:

- работа с конспектом занятия (обработка текста);
- работа над учебным материалом учебника;
- выполнение учебного материала для курсовой работы;
- подготовка к защите расчетно-графической работы и к сдаче экзамена.



Самостоятельная работа проводится с целью: систематизации и закрепления полученных теоретических знаний и практических умений обучающихся; углубления и расширения теоретических знаний студентов; формирования умений использовать нормативную, правовую, 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, расчетно-графической работе, экзамену); 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 задания в группе; обсуждение результатов выполненной работы на занятии; проведение письменного опроса; 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.	Тестовые задания.
3.	Вопросы для самоконтроля знаний.
4.	Задания для подготовки к промежуточной аттестации по дисциплине (Вопросы к экзамену)

## 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	<p>Тема 1. Соединение деталей машин</p> <p>1.1 Разъемное соединение</p> <p>1.2 Неразъемное соединение</p>	<p>ОПК 7.</p> <p>Способен анализировать, составлять и применять техническую документацию, связанную с профессиональной деятельностью, в соответствии с действующими нормативами</p>	<p>ОПК-7.1 Знать основные виды и содержание макетов производственной документации, связанных с профессиональной деятельностью,</p> <p>ОПК-7.2 Уметь обобщать информацию и заносить в бланки макетов в соответствии с действующими нормативами,</p> <p>ОПК-7.3 Владеть навыками составления отчетов, обзоров, справок, заявок и др., опираясь на реальную ситуацию</p>	<p>опрос, выполнение раздела курсовой работы, тест, экзамен</p>
2	<p>Тема 2. Механические передачи</p> <p>2.1 Зубчатые передачи</p> <p>2.2 Червячные передачи</p> <p>2.3 Ременные передачи</p> <p>2.4 Цепные передачи</p> <p>2.5 Фрикционные передачи</p>	<p>ОПК 7.</p> <p>Способен анализировать, составлять и применять техническую документацию, связанную с профессиональной деятельностью, в соответствии с действующими нормативами</p>	<p>ОПК-7.1 Знать основные виды и содержание макетов производственной документации, связанных с профессиональной деятельностью,</p> <p>ОПК-7.2 Уметь обобщать информацию и заносить в бланки макетов в соответствии с действующими нормативами,</p> <p>ОПК-7.3 Владеть навыками составления отчетов, обзоров, справок, заявок и др., опираясь на реальную ситуацию</p>	<p>опрос, выполнение раздела курсовой работы, тест, экзамен</p>

№	Контролируемые разделы (темы) дисциплины	Код и наименование компетенции	Индикатор достижения компетенции	Наименование оценочного средства
3	<p>Тема 3. Валы, подшипники, оси, муфты</p> <p>3.1 Валы и оси</p> <p>3.2 Подшипники</p> <p>3.3 Муфты</p>	<p>ОПК 7.</p> <p>Способен анализировать, составлять и применять техническую документацию, связанную с профессиональной деятельностью, в соответствии с действующими нормативами</p>	<p>ОПК-7.1 Знать основные виды и содержание макетов производственной документации, связанных с профессиональной деятельностью,</p> <p>ОПК-7.2 Уметь обобщать информацию и заносить в бланки макетов в соответствии с действующими нормативами,</p> <p>ОПК-7.3 Владеть навыками составления отчетов, обзоров, справок, заявок и др., опираясь на реальную ситуацию</p>	<p>опрос, выполнение раздела курсовой работы, тест, экзамен</p>
4	<p>Тема 4. Основы конструирования деталей машин</p>	<p>ОПК 7.</p> <p>Способен анализировать, составлять и применять техническую документацию, связанную с профессиональной деятельностью, в соответствии с действующими нормативами</p>	<p>ОПК-7.1 Знать основные виды и содержание макетов производственной документации, связанных с профессиональной деятельностью,</p> <p>ОПК-7.2 Уметь обобщать информацию и заносить в бланки макетов в соответствии с действующими нормативами,</p> <p>ОПК-7.3 Владеть навыками составления отчетов, обзоров, справок, заявок и др., опираясь на реальную ситуацию</p>	<p>опрос, выполнение раздела курсовой работы, тест, экзамен</p>

**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 «Детали машин и основы конструирования» является промежуточным этапом комплекса дисциплин, в ходе изучения которых у студентов формируются компетенции ОПК-7.

Формирования компетенции ОПК-7 начинается с изучения дисциплины Правовые основы профессиональной деятельности, Единая система конструкторской документации и является предшествующей для Производственный менеджмент, Трудовое право (факультатив)

Завершается работа по формированию у студентов указанных компетенций в ходе Государственная итоговая аттестация: подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена.

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

Основными этапами формирования ОПК-7 при изучении дисциплины «Детали машин и основы конструирования» 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 – экзамен.

## **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
Соединения деталей машин – разъемные и неразъемные	1. Приведите классификацию соединений. 2. Назовите основные типы резьб. 3. Запишите условие самоторможения в резьбе.
	1. Дайте классификацию резьбовым соединениям. 2. Какие факторы влияют на прочность сварных соединений? 3. Как рассчитываются шпоночные соединения? 4. Назовите виды шлицевых соединений?
	1. Приведите силовые зависимости в резьбе. 2. Назовите виды сварных швов и как рассчитываются лобовые и угловые швы.

Тема (раздел)	Вопросы
	<ol style="list-style-type: none"> <li>3. Как проводится расчет шлицевых соединений.</li> <li>4. Виды и расчет заклепочных соединений.</li> </ol>
Механические передачи – зубчатые, ременные, цепные, червячные, фрикционные	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Дайте классификацию механических передач.</li> <li>2. Назовите основные геометрические параметры прямозубых и цилиндрических передач.</li> <li>3. Объясните преимущества и недостатки цепных и ременных передач.</li> </ol>
	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Назовите разновидности зубчатых передач.</li> <li>2. Как влияет модуль и число зубьев на контактные напряжения?</li> <li>3. Объясните устройство и принцип работы волновой передачи?</li> <li>4. Назовите критерии работоспособности цепных передач?</li> </ol>
	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Охарактеризуйте силы в зацеплении прямозубых и косозубых зубчатых передач.</li> <li>2. По каким параметрам оптимизируют конструкцию зубчатых передач?</li> <li>3. Объясните принцип работы ременных передач и назовите их преимущества и недостатки.</li> <li>4. Назовите причины неравномерности хода цепной передачи.</li> </ol>
Валы, подшипники, муфты	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Объясните назначение валов и осей и их разновидности.</li> <li>2. Назовите материалы элементов подшипников скольжения.</li> <li>3. Приведите основные типы подшипников качения.</li> </ol>
	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Назовите виды расчетов при проектировании валов.</li> <li>2. Объясните виды трения в подшипниках скольжения.</li> <li>3. Как распределяется радиальная нагрузка по телам качения.</li> <li>4. Приведите классификацию муфт.</li> </ol>
	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. По каким напряжениям выполняется проектный расчет валов.</li> <li>2. Какие условия необходимы для образования жидкостного трения?</li> <li>3. Что такое статическая и динамическая грузоподъемность подшипника?</li> <li>4. Объясните алгоритм подбора подшипника качения?</li> <li>5. Как определяют расчетную нагрузку при подборе муфт?</li> </ol>
Основы конструирования деталей машин	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Назовите стадии разработки машины.</li> <li>2. Объясните структуру САПР.</li> <li>3. Дайте понятие «агрегатирование».</li> </ol>
	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Дайте понятие «проектирование» и «конструирование».</li> <li>2. Что считают оптимальным вариантом конструкции?</li> <li>3. Объясните понятие «унификация».</li> </ol>
	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Объясните смысл преимственности при проектировании и конструировании.</li> <li>2. Каковы цели и задачи САПР.</li> <li>3. Что такое целевые функции и методы оптимизации.</li> </ol>

### 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.

Шкала оценивания	Критерии оценивания
«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

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

Какой виток резьбы гайки в болтовом соединении несет наибольшую нагрузку (витки считать от плоскости прилегания гайки)?

- 1) Последний;
- 2) Нагрузка распределяется равномерно;
- 3) Первые два;
- 4) Первые три;
- 5) Первый.

2. Какой вид соединения рекомендуется применять при относительном движении деталей?

- 1) Цилиндрической шпонки;
- 2) Призматической шпонки;
- 3) Шлицевое соединение;
- 4) Клиновой шпонкой;
- 5) Сегментной шпонкой.

3. Вы затягиваете гайку болта резьбового соединения стандартным ключом с усилием 200Н. Какое усилие затяжки возникает при этом в болте? Выберите значение, которое кажется вам наиболее реальным.

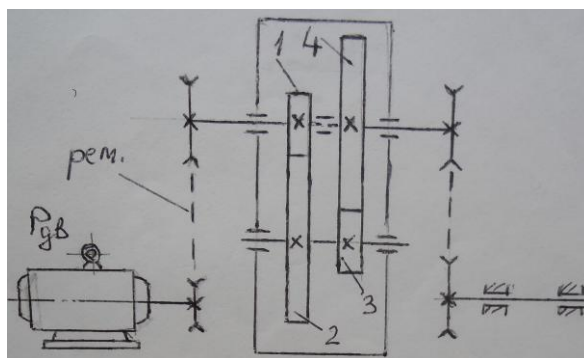
- 1) 200Н;
- 2) 1600Н;
- 3) 16000Н;
- 4) 20000Н;
- 5) 50000Н.

4. Почему шестерню зубчатой передачи следует делать с большей твердостью, чем колесо?

- 1) Потому что на нее действует большая окружная сила;
- 2) Потому что она имеет большое число циклов нагружения;
- 3) потому что она передает меньший крутящий момент;
- 4) Ввиду ее малых размеров;
- 5) Потому что она имеет меньшее число зубьев.

5. Определите крутящий момент (Н·м) на валу колеса 4 (см. рис.) зубчатого редуктора, если мощность двигателя  $P_{дв}=10$  кВт, частота вращения  $n_{дв}=1000$  об/мин, передаточные числа: ременной передачи 2,2; редуктора 25; цепной передачи 2;  $\eta_{рем}=0,96$ ;  $\eta_{ред}=0,9$ ;  $\eta_{цепной\ передачи}=0,94$ . Используйте зависимость  $T=P/n$  (Н·м)  $\times 9550$ .

- 1) 1820Н;
- 2) 4538Н;
- 3) 2860Н;
- 4) 3260Н;
- 5) 3854Н.



6. Какой коэффициент учитывает особенности геометрии зубьев косозубых и червячных передач при прочностных расчетах зубчатых передач?

- 1) Коэффициент динамичности;
- 2) Коэффициент концентрации;
- 3) Коэффициент формы зуба;
- 4) Масштабный фактор;
- 5) Коэффициент ширины зацепления зубьев.

7. Определите КПД червячной передачи с однозаходным червяком и коэффициентом диаметра червяка  $q=16$ , если угол трения  $\varphi=4^\circ$ .

- 1) 0,8;
- 2) 2) 0,6;
- 3) 3) 0,4;
- 4) 4) 0,5;
- 5) 5) 0,7.

8. Назовите известные вам типы компенсирующих муфт.

- 1) Дисковые, фланцевые;
- 2) Зубчатые, цепные, торовые, МУВП, крестово-дисковые;
- 3) Втулочные, конические;
- 4) Кулачковые, предохранительные со срезным штифтом;
- 5) Зубчатые сцепные, фрикционные.

9. Почему натяжной ролик следует устанавливать на ведомой ветви ремня, а не на ведущей?

- 1) Чтобы уменьшить на него нагрузку;
- 2) Чтобы увеличить долговечность шкивов;
- 3) Чтобы увеличить долговечность ремня;
- 4) Чтобы увеличить тяговую способность ремня;
- 5) Чтобы перераспределить нагрузку в ремне.

10. Какие детали следует использовать при постановке болтов на не параллельные опорные поверхности?

- 1) Болты со специальной головкой;
- 2) Специальные гайки;
- 3) Косые шайбы и планки;
- 4) Сочетание пружинных шайб с плоскими;
- 5) Пружинные шайбы.

11. По каким напряжениям рассчитывают лобовые швы в инженерной практике?

- 1) Напряжениям смятия;



- 2) Контактным;
- 3) Нормальным;
- 4) Эквивалентным;
- 5) Касательным напряжениям.

12. Определите усилие запрессовки втулки длиной  $L=50$  мм на вал диаметром  $d=40$  мм, если давление в контакте  $p=10$  МПа, а коэффициент трения  $f=0,2$ .

- 1) 25120Н;
- 2) 100000Н;
- 3) 12560Н;
- 4) 10000Н;
- 5) 6280Н.

13. Почему зубчатые колеса при консольном расположении хотя бы одного из зацепляющих зубчатых колес рекомендуется делать уже, чем в случае их симметричного расположения между опорами?

- 1) Для уменьшения габаритов редуктора;
- 2) Для уменьшения нагрузок на опоры;
- 3) Для снижения веса редуктора;
- 4) Потому что это уменьшает неравномерность распределения нагрузки;
- 5) Для улучшения смазки зацепления.

14. Тихоходная цилиндрическая прямозубая передача с передаточным числом  $u=4$  должна быть собрана с межосевым расстоянием  $A=100$  мм. Рассчитайте модуль зацепления, при котором это будет возможно. Принять  $Z_1=40$ .

- 1) 1,25 мм;
- 2) 1,75 мм;
- 3) 2 мм;
- 4) 1 мм;
- 5) 1,5 мм.

15. Какие передачи следует использовать при проектировании привода с передаточным числом 15, если основное требование к нему бесшумность?

- 1) Косозубые;
- 2) Цилиндрические;
- 3) Конические;
- 4) Червячные;
- 5) Планетарные.

16. Определить осевую силу, действующую на опоры червячного колеса, если делительный диаметр червяка 75 мм, крутящий момент на валу червячного колеса 210 Н·м, передаточное число 20, КПД передачи 0,7.

- 1) 2200 Н;    2) 1000 Н;    3) 2000 Н;    4) 1800 Н;    5) 1700 Н.

17. Установите обозначения подшипников: радиальный шарикоподшипник легкой серии с внутренним диаметром 35 мм; радиально-упорный подшипник легкой серии с внутренним диаметром 35 мм.

- 1) 207, 7307;
- 2) 207, 7207;
- 3) 307, 8207;
- 4) 207, 8207;
- 5) 407, 7407.

18. Определите механизм, который нельзя применять в качестве предохранительного устройства часто перегружаемого механизма.

- 1) Фрикционная передача;
- 2) Предохранительная муфта;
- 3) Храповый механизм;
- 4) Обгонная муфта;
- 5) Ременная передача.

19. На какую глубину завинчиваются винты и шпильки диаметром  $d$  в стальные детали:

- 1)  $(0,5...1,5) d$ ;
- 2)  $(1,5...2) d$ ;
- 3) более  $1,5 d$ ;
- 4)  $(1...1,5) d$ ;
- 5)  $(0,5...1) d$ .

20. Какими преимуществами обладают шлицевые соединения перед шпоночными?

- 1) Увеличивается прочность вала;
- 2) Снижается концентрация напряжений;
- 3) Большая нагрузочная способность;
- 4) Упрощается сборка узлов;
- 5) Снижается перекос деталей.

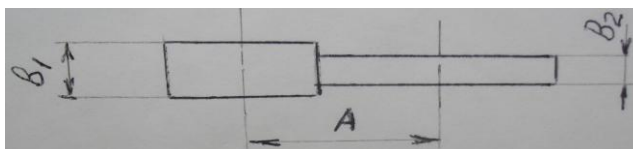
21. Рассчитать количество зубьев в шлицевом соединении при крутящем моменте  $T=300$  Н·м, длине соединения  $l=40$  мм; рабочей высоте зубьев  $h=3$  мм, среднем диаметре  $d_{cp}=40$  мм, допускаемых напряжениях смятия  $\sigma_{cm}=16$  МПа. Распределение нагрузки по длине зубьев принять равномерным.

- 1) 8;
- 2) 6;
- 3) 12;
- 4) 4;
- 5) 10.

22. Объясните, почему цилиндрические зубчатые колеса из закаливаемых материалов делают более узкими, чем колеса из более мягких материалов, при одинаковых диаметрах?

- 1) Зависит от выбранного коэффициента ширины колеса;
- 2) Из-за высокой твердости зубьев;
- 3) Т.к. они более прочные, чем из мягких материалов;
- 4) Это зависит от контактных напряжений;
- 5) Потому что первые более чувствительны к неравномерности распределения нагрузки по зубьям.

23. Определите ширину шестерни  $b_1$  и колеса  $b_2$  зубчатой цилиндрической передачи с межосевым расстоянием  $A=250$  мм, передаточным числом  $u=4$  и коэффициентом относительно ширины  $\Psi_{bd}=1$



- 1) 100 мм; 105 мм;

- 2) 95 мм; 100 мм;
- 3) 125 мм; 130 мм;
- 4) 100 мм; 100 мм;
- 5) 125 мм; 125 мм.

24. Из ряда сплавов укажите материалы с пониженным противозадирными свойствами:

- 1) Чугун;
- 2) Латунь;
- 3) БрАЖ9-4;
- 4) БР.ОНФ;
- 5) Бр.ОФ10-1.

25. Определите число заходов червяка, если коэффициент диаметра червяка  $q=16$ , а угол наклона зубьев червячного колеса  $\lambda \approx 3^\circ 58'$ .

- 1) 3;
- 2) 2;
- 3) 5;
- 4) 1;
- 5) 4.

26. Установите обозначения подшипников: радиальный шарикоподшипник средней серии с внутренним диаметром 25 мм, радиально-упорный роликовый подшипник средней серии с внутренним диаметром 25 мм.

- 1) 305. 7205; 2) 305. 7305; 3) 305. 7405; 4) 305. 8305; 5) 205. 8305.

27. При проверочном расчете цилиндрической передачи фрикционной оказалось, что контактные напряжения в 2 раза превышают допускаемые. Во сколько раз нужно увеличить ширину катков, чтобы напряжения не превышали допускаемые?

- 1) 4 раза;
- 2) 2 раза;
- 3) 1,4 раза;
- 4) 1,5 раза;
- 5) 1,27 раз.

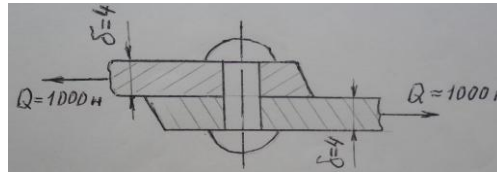
28. Укажите наиболее надежный способ стопорения разборного резьбового соединения.

- 1) Отгибной шайбой или обводкой проволокой?
- 2) Пластическим деформированием?
- 3) Контргайкой;
- 4) Сваркой;
- 5) Установкой пружинных шайб.

29. От каких факторов зависит расчетный натяг в прессовых соединениях?

- 1) От упругости деталей соединения;
- 2) От твердости посадочных поверхностей;
- 3) От прочности деталей соединения;
- 4) От пластичности деталей материалов соединения;
- 5) От шероховатости посадочных поверхностей.

30. Определите напряжения среза и смятия в заклепке нагруженной в соответствии с эскизом:



- 1) 50 МПа      100 МПа
- 2) 100 МПа    80 МПа
- 3) 20 МПа      50 МПа
- 4) 80 МПа      50 МПа
- 5) 54 МПа      50 МПа

Матрица ответов по тестам  
по дисциплине Детали машин и основы конструирования

1	5
2	3
3	3
4	2
5	2
6	3
7	5
8	2
9	4
10	3
11	5
12	5
13	4
14	4
15	4
16	1
17	2
18	3
19	5
20	3
21	1
22	5
23	1
24	3
25	4
26	2
27	2
28	1
29	5
30	4

### Шкала оценивания результатов тестирования

% верных решений (ответов)	Шкала оценивания
85 - 100	отлично
70 - 84	хорошо
50- 69	удовлетворительно
0 - 49	неудовлетворительно

#### 8.2.4. Индивидуальные задания для выполнения расчетно-графической работы

Методические указания по выполнению расчетно-графической работы являются приложением к рабочей программе для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации по дисциплине «Детали машин и основы конструирования».

#### Шкала оценивания

Шкала оценивания	Критерии оценивания
«Отлично»	Обучающийся глубоко и содержательно раскрывает тему курсовой работы, не допустив ошибок. Ответ носит развернутый и исчерпывающий характер.
«Хорошо»	Обучающийся в целом раскрывает тему курсовой работы, однако ответ хотя бы на один из них не носит развернутого и исчерпывающего характера.
«Удовлетворительно»	Обучающийся в целом раскрывает тему курсовой работы и допускает ряд неточностей, фрагментарно раскрывает содержание теоретических вопросов или их раскрывает содержательно, но допуская значительные неточности.
«Неудовлетворительно»	Обучающийся не владеет выбранной темой курсовой работы

#### 8.2.5. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ПРОМЕЖУТОЧНОГО КОНТРОЛЯ

##### Вопросы (задания) для экзамена:

1. Основные тенденции развития современного машиностроения. Надежность машин, пути ее повышения.
2. Особенности геометрии и работы косозубых передач. Приведенный диаметр и приведенное число зубьев. Торцовый и осевой коэффициенты перекрытия зубьев.
3. Основные критерии работоспособности и расчета деталей машин. Основы расчетов на прочность и жесткость (с примерами из курса).
4. Зубчатые передачи. Классификация, оценка, применение. Технология и точность изготовления. Основные параметры эвольвентного зацепления. Корректирование зацепления.
5. Основы расчетов на прочность. Статическая и усталостная прочность. Характеристики материалов, циклы напряжений. Факторы, влияющие на усталостную прочность деталей.

6. Конические зубчатые передачи. Геометрия, кинематика, силы в передаче. Особенности работы и расчета передачи, регулировки зацепления.
7. Конструкционные материалы. Классификация, оценка, применение. Пути экономии материалов. Углеродистые и легированные стали, их термообработка.
8. Критерии работоспособности и расчета зубчатых передач. Силы в передаче, расчетная нагрузка. Механизм поломки зубьев, разрушения рабочей поверхности.
9. Стандартизация и унификация в машиностроении. Ряды предпочтительных чисел.
10. Требования, предъявляемые к вновь создаваемым машинам. Этапы проектирования, литейность конструкторских документов.
11. Расчет сварных соединений внахлестку при различных случаях нагружения. Способы повышения надежности сварных соединений. Допускаемые напряжения.
12. Расчет цилиндрической зубчатой передачи по напряжениям изгиба. Особенности расчета косозубой передачи по напряжениям изгиба. Методы повышения изгибной прочности.
13. Классификация резьб. Расчеты резьбы на прочность, условие равнопрочности. Основные положения выбора профиля резьбы.
14. Материалы зубчатых колес, термообработка. Допускаемые напряжения. Особенности изготовления закаленных и незакаленных колес.
15. Зависимость между моментом, приложенным к гайке и осевой силой. Самоторможение и КПД винтовой пары. Предохранение от самоотвинчивания.
16. Фрикционные передачи и вариаторы. Основные типы, характеристики, области применения. Виды скольжения фрикционных передач, расчет на прочность.
17. Расчет болтовых соединений при сдвигающей нагрузке. Расчет стержня затянутого болта. Постановка болтов с зазором и без зазора.
18. Червячные передачи. Достоинства и недостатки. Конструкция червяков и червячных передач. Геометрические параметры, особенности регулировки. Скольжение в передаче и КПД.
19. Расчет болтовых соединений при нагрузках, раскрывающих стык.
20. Зубчатые и червячные редукторы и мотор-редукторы. Основные типы и технические характеристики, методика их подбора. Тепловой расчет, охлаждение и смазка редукторов.
21. Прочность болтов при циклических нагрузках (на примере крепления крышек), высоких температурах. Эксцентричное нагружение болтов.
22. Критерии работоспособности червячных передач. Силы в передаче. Расчет по контактным напряжениям и напряжениям изгиба.
23. Способы натяжения ремня, расчет натяжных устройств. Передача с натяжным роликом.
24. Муфты приводов. Классификация, назначение. Неуправляемые муфты. Конструкция, методы компенсации несоосностей валов, демпфирование

- ударных нагрузок. Методика расчета основных типов неуправляемых муфт.
25. Клемовые и профильные соединения. Конструкция, методика расчета.
  26. Расчет валов на жесткость. Методика определения величины прогиба, углов поворота и закручивания вала, допускаемые значения.
  27. Шпоночные соединения. Классификация шпонок, конструкции, области применения. Посадки шпонок. Методика подбора и расчета призматических и сегментных шпонок.
  28. Винтовая передача. Передаточное отношение и КПД. Силы в передаче. Проектный расчет ходовых винтов.
  29. Шлицевые (зубчатые) соединения. Конструкция шлицев, способы центрирования, технология изготовления. Методика практического расчета.
  30. Валы и оси. Классификация, материалы, термообработка. Ориентировочный расчет валов, разработка расчетных схем. Проверочный расчет валов на статическую прочность при перегрузках.
  31. Соединения с натягом. Достоинства и недостатки, технология. Методика подбора посадок с натягом при нагружении осевой силой и моментом. Определение усилий запрессовки и выпрессовки.
  32. Расчет валов на выносливость, влияние концентраторов напряжений, масштабного фактора, качества поверхности вала. Пути повышения усталостной прочности.
  33. Механические передачи. Классификация передач, назначение, параметры передач ( $P, n, \omega, T, u, \eta, v, F_t$ ).
  34. Расчет валов на колебания. Собственная и вынужденная частота колебаний, явление резонанса. Определение критической частоты вращения вала. Особенности работы вала в резонансной зоне.
  35. Фрикционные передачи и вариаторы. Основные типы, характеристики, области применения. Виды скольжения фрикционных передач, расчет на прочность.
  36. Проектировочный и проверочный расчеты деталей машин на прочность. Оценка прочности при сложно напряженном состоянии.
  37. Методика практического расчета плоскоременной передачи, допускаемое полезное напряжение в ремне.
  38. Основные условия образования жидкостного трения. Методика расчета радиальных подшипников жидкостного трения.
  39. Кинематика ременной передачи. Упругое скольжение и буксование. Анализ кривых скольжения и КПД.
  40. Критерии работоспособности и расчета подшипников качения. Практический расчет (подбор) подшипников качения по статической и динамической грузоподъемности.

### 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>ОПК-7. Способен анализировать, составлять и применять техническую документацию, связанную с профессиональной деятельностью, в соответствии с действующими нормативами</b>				
Этап (уровень)	Уровни освоения и критерии оценивания			
	Компетенция не освоена (неудовлетворительно)	Базовый уровень (удовлетворительно)	Средний уровень (хорошо)	Продвинутый уровень (отлично)
<b>знать</b>	Обучающийся демонстрирует полное отсутствие или недостаточное соответствие следующих знаний: критерии работоспособности и расчета сварных, заклепочных, резьбовых, шпоночных соединений; виды расчета механических передач; критерии подбора подшипников качения	Обучающийся демонстрирует неполное соответствие следующих знаний: критерии работоспособности и расчета сварных, заклепочных, резьбовых, шпоночных соединений; виды расчета механических передач; критерии подбора подшипников качения	Обучающийся демонстрирует частичное соответствие следующих знаний: критерии работоспособности и расчета сварных, заклепочных, резьбовых, шпоночных соединений; виды расчета механических передач; критерии подбора подшипников качения	Обучающийся демонстрирует полное соответствие следующих знаний: критерии работоспособности и расчета сварных, заклепочных, резьбовых, шпоночных соединений; виды расчета механических передач; критерии подбора подшипников качения



**ОПК-7. Способен анализировать, составлять и применять техническую документацию, связанную с профессиональной деятельностью, в соответствии с действующими нормативами**

Этап (уровень)	Уровни освоения и критерии оценивания			
	Компетенция не освоена (неудовлетворительно)	Базовый уровень (удовлетворительно)	Средний уровень (хорошо)	Продвинутый уровень (отлично)
<b>уметь</b>	Обучающийся не умеет или в недостаточной степени умеет выполнять: критерии работоспособности и расчета сварных, заклепочных, резьбовых, шпоночных соединений; виды расчета механических передач; критерии подбора подшипников качения; валов и осей	Обучающийся демонстрирует неполное соответствие следующих умений: критерии работоспособности и расчета сварных, заклепочных, резьбовых, шпоночных соединений; виды расчета механических передач; критерии подбора подшипников качения; валов и осей	Обучающийся демонстрирует частичное соответствие следующих умений: критерии работоспособности и расчета сварных, заклепочных, резьбовых, шпоночных соединений; виды расчета механических передач; критерии подбора подшипников качения; валов и осей	Обучающийся демонстрирует полное соответствие следующих умений: критерии работоспособности и расчета сварных, заклепочных, резьбовых, шпоночных соединений; виды расчета механических передач; критерии подбора подшипников качения; валов и осей
<b>владеть</b>	Обучающийся не владеет или в недостаточной степени владеет: критерии работоспособности и расчета сварных, заклепочных, резьбовых, шпоночных соединений; виды расчета механических передач; критерии подбора подшипников качения; валов, осей и соединительных муфт	Обучающийся владеет в неполном объеме и проявляет недостаточность владения навыками расчетов по критериям работоспособности сварных, заклепочных, резьбовых, шпоночных соединений; виды расчета механических передач; критерии подбора подшипников качения; валов, осей и соединительных муфт	Обучающимся допускаются незначительные ошибки, неточности, затруднения, частично владеет навыками расчетов по критериям работоспособности сварных, заклепочных, резьбовых, шпоночных соединений; виды расчета механических передач; критерии подбора подшипников качения; валов, осей и соединительных муфт	Обучающийся свободно применяет полученные навыки, в полном объеме владеет навыками расчетов по критериям работоспособности сварных, заклепочных, резьбовых, шпоночных соединений; виды расчета механических передач; критерии подбора подшипников качения; валов, осей и соединительных муфт

### 8.3.2. Методика оценивания результатов промежуточной аттестации

Показателями оценивания компетенций на этапе промежуточной аттестации по дисциплине «Детали машин и основы конструирования» являются результаты обучения по дисциплине.

#### Оценочный лист результатов обучения по дисциплине

Код компетенции	Знания	Умения	Навыки	Уровень сформированности компетенции на данном этапе / оценка
ОПК 7	ОПК-7.1 Знать основные виды и содержание макетов производственной документации, связанных с профессиональной деятельностью	ОПК-7.2 Уметь обобщать информацию и заносить в бланки макетов в соответствии с действующими нормативами	ОПК-7.3 Владеть навыками составления отчетов, обзоров, справок, заявок и др., опираясь на реальную ситуацию	опрос, выполнение раздела расчетно-графической работы, тест, экзамен
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 «отлично» выставляется, если среднее арифметическое находится в интервале от 4,5 до 5,0. Оценка «хорошо» выставляется, если среднее арифметическое находится в интервале от 3,5 до 4,4. Оценка «удовлетворительно» выставляется, если среднее арифметическое находится в интервале от 2,5 до 3,4. Оценка «неудовлетворительно» выставляется, если среднее арифметическое находится в интервале от 0 до 2,4.

Промежуточная аттестация обучающихся в форме экзамена проводится по результатам выполнения всех видов учебной работы, предусмотренных учебным планом по дисциплине «Детали машин и основы конструирования», 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 «отлично», «хорошо», «удовлетворительно» или «неудовлетворительно».

К промежуточной аттестации допускаются только студенты, выполнившие все виды учебной работы, предусмотренные рабочей программой

по дисциплине «Детали машин и основы конструирования»: выполнили и защитили отчеты по лабораторным работам, защитили расчетно-графическую работу.

Шкала оценивания	Описание
Отлично	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.
Хорошо	Выполнены все виды учебной работы, предусмотренные учебным планом. Студент демонстрирует неполное, правильное соответствие знаний, умений, навыков приведенным в таблицах показателей, либо если при этом были допущены 2-3 несущественные ошибки.
Удовлетворительно	Выполнены все виды учебной работы, предусмотренные учебным планом. Студент демонстрирует соответствие знаний, в котором освещена основная, наиболее важная часть материала, но при этом допущена одна значительная ошибка или неточность.
Неудовлетворительно	Не выполнен один или более видов учебной работы, предусмотренных учебным планом. Студент демонстрирует неполное соответствие знаний, умений, навыков приведенным в таблицах показателей, 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 информационнообразовательной 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 «ИС 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. Иванов, М. Н. Детали машин : учебник для вузов / М. Н. Иванов, В. А. Финогенов. – 16-е изд., испр. и доп. – Москва : Издательство Юрайт, 2021. – 457 с. – (Высшее образование). – ISBN 978-5-534-12191-9. – Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. – URL: <https://urait.ru/bcode/467730>.

2. Чернилевский, Д. В. Детали машин и основы конструирования : учебник / Д. В. Чернилевский. – 3-е изд., стереотип. – Москва : Машиностроение, 2021. – 672 с. – ISBN 978-5-907104-95-2. – Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. – URL: <https://e.lanbook.com/book/193001>. – Режим доступа: для авториз. пользователей.

3. Гулиа, Н. В. Детали машин : учебник / Н. В. Гулиа, В. Г. Клоков, С. А. Юрков. – 3-е изд., стер. – Санкт-Петербург : Лань, 2021. – 416 с. – ISBN 978-5-8114-1091-0. – Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. – URL: <https://e.lanbook.com/book/168502>. – Режим доступа: для авториз. пользователей.

### Дополнительная литература

4. Леликов, О. П. Основы расчета и проектирования деталей и узлов машин. Конспект лекций по курсу "Детали машин" : учебное пособие / О. П. Леликов. – 4 е изд. перераб. и доп. – Москва : Машиностроение, 2021. – 464 с. – ISBN 978-5-907104-62-4. – Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. – URL: <https://e.lanbook.com/book/175270>. – Режим доступа: для авториз. пользователей.

5. Детали машин и основы конструирования : учебник и практикум для вузов / Е. А. Самойлов [и др.]; под редакцией Е. А. Самойлова, В. В. Джамая. – 2-е изд., перераб. и доп. – Москва : Издательство Юрайт, 2021. – 419 с. – (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-12069-1. — Текст :

электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. – URL: <https://urait.ru/bcode/468658>.

### 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)
Справочная правовая система (СПС) «КонсультантПлюс» <a href="http://www.consultant.ru/">http://www.consultant.ru/</a>	Законодательство РФ кодексы и законы в последней редакции. Удобный поиск законов кодексов приказов и других документов. Ежедневные обзоры законов. Консультации по бухучету и налогообложению.
Электронный периодический справочник «Система ГАРАНТ» <a href="https://www.garant.ru/">https://www.garant.ru/</a>	Законодательство - законы и кодексы Российской Федерации. Полные тексты документов в последней редакции. Аналитические профессиональные материалы.
Университетская информационная система РОССИЯ <a href="https://uisrussia.msu.ru/">https://uisrussia.msu.ru/</a>	Тематическая электронная библиотека и 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

	<p>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.</p> <p>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.</p>
<p>Федеральный портал «Экономика. Социология. Менеджмент»  <a href="https://iq.hse.ru/management">https://iq.hse.ru/management</a></p>	<p>Информационное обеспечение образовательного сообщества России учебными и методическими материалами по образованию в области экономики, социологии и менеджмента.</p>

Название организации	Сокращённое название	Организационно-правовая форма	Отрасль (область деятельности)	Официальный сайт
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	Kaspersky Endpoint Security Стандартный Educational Renewal 2 года. Band S: 150-249	Номер лицензии 2B1E-211224-064549-2-19382 от 24.12.2021
	Windows 7 OLPNLAcdmc	договор №Д03 от 30.05.2012) с допсоглашениями от 29.04.14 и



Аудитория	Программное обеспечение	Информация о праве собственности (реквизиты договора, номер лицензии и т.д.)
бакалавриата/ специалитета/ магистратуры, оснащенная оборудованием и техническими средствами обучения, состав которых определяется в рабочих программах дисциплин (модулей) Кабинет технологии производства и ремонта машин помещение №216б		01.09.16 (бессрочная лицензия)
	Google Chrome	Свободное распространяемое программное обеспечение (бессрочная лицензия)
	Zoom	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)
Помещение для самостоятельной работы обучающихся Помещение № 112б	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 OLPNLAcdmс	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	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)
	AIMP	отечественное свободно распространяемое программное обеспечение (бессрочная лицензия)

### 13. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Тип и номер помещения	Перечень основного оборудования и технических средств обучения
-----------------------	--

<p>Учебная аудитория для проведения учебных занятий всех видов, предусмотренных программой бакалавриата/специалитета/ магистратуры, оснащенная оборудованием и техническими средствами обучения, состав которых определяется в рабочих программах дисциплин (модулей)</p> <p>Кабинет технологии производства и ремонта машин помещение №216б</p>	<p>Оборудование: комплект мебели для учебного процесса; доска учебная; стенды</p> <p>Технические средства обучения: компьютерная техника; мультимедийное оборудование (проектор, экран)</p>
<p>Помещение для самостоятельной работы обучающихся Помещение № 112б</p>	<p>Оборудование: комплект мебели для учебного процесса;</p> <p>Технические средства обучения: компьютерная техника с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду Филиала</p>

#### **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, тестированию 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 «Детали машин и основы конструирования» 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 «Детали машин и основы конструирования» 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.

## ЛИСТ ДОПОЛНЕНИЙ И ИЗМЕНЕНИЙ рабочей программы дисциплины

Рабочая программа дисциплины рассмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2022-2023 учебном году на заседании кафедры, протокол № 9 от «14» мая 2022 г.

Внесены дополнения и изменения в части актуализации лицензионного программного обеспечение, используемое при осуществлении образовательного процесса по данной дисциплины, а так же современных профессиональных баз данных и информационных справочных системах, актуализации тем для самостоятельной работы, актуализации вопросов для подготовки к промежуточной аттестации, актуализации перечня основной и дополнительной учебной литературы.

---

Рабочая программа дисциплины рассмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2023-2024 учебном году на заседании кафедры, протокол № 08 от «20» мая 2023 г.

Внесены дополнения и изменения в части актуализации лицензионного программного обеспечение, используемое при осуществлении образовательного процесса по данной дисциплины, а так же современных профессиональных баз данных и информационных справочных системах, актуализации тем для самостоятельной работы, актуализации вопросов для подготовки к промежуточной аттестации, актуализации перечня основной и дополнительной учебной литературы.

Рабочая программа дисциплины рассмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2023-2024 учебном году на заседании кафедры, протокол № 10 от «22» августа 2023 г.

Внесены дополнения и изменения в части актуализации электронных библиотечных систем.