

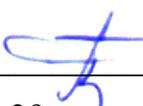
Министерство науки и высшего образования Российской Федерации  
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение  
высшего образования



**Пермский национальный исследовательский  
политехнический университет**

**УТВЕРЖДАЮ**

Проректор по образовательной  
деятельности

 А.Б. Петроченков

« 29 » августа 20 23 г.

### **РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

**Дисциплина:** Научно-исследовательская работа  
(наименование)

**Форма обучения:** очная  
(очная/очно-заочная/заочная)

**Уровень высшего образования:** бакалавриат  
(бакалавриат/специалитет/магистратура)

**Общая трудоёмкость:** 144 (4)  
(часы (ЗЕ))

**Направление подготовки:** 13.03.03 Энергетическое машиностроение  
(код и наименование направления)

**Направленность:** Энергетическое машиностроение (общий профиль, СУОС)  
(наименование образовательной программы)

## 1. Общие положения

### 1.1. Цели и задачи дисциплины

Цели дисциплины – формирование у студентов навыков самостоятельного ведения теоретических и экспериментальных исследований в области энергетического машиностроения.

Задачи дисциплины:

- ознакомление с научными исследованиями, теоретическими и экспериментальными методами при проектировании и разработке конструкций; изучение основных фундаментальных и прикладных проблем в области научных исследований;
- формирование умения применять в практической деятельности современные методы исследования, ориентироваться в постановке задач и искать средства их решения;
- формирование навыков работы в научных коллективах, с методами организации научной работы и испытаниях.

### 1.2. Изучаемые объекты дисциплины

- направления научного исследования;
- этапы научно-исследовательской работы;
- методология теоретического и экспериментального исследования.

### 1.3. Входные требования

Не предусмотрены

## 2. Планируемые результаты обучения по дисциплине

Компетенция	Индекс индикатора	Планируемые результаты обучения по дисциплине (знать, уметь, владеть)	Индикатор достижения компетенции, с которым соотнесены планируемые результаты обучения	Средства оценки
ПК-1.4	ИД-1ПК-1.4	Знает цели и задачи проводимых исследований и разработок, функциональное назначение и конструктивные схемы объектов газоперекачивающих агрегатов и энергетических установок	Демонстрирует понимание влияния условий работы объектов газоперекачивающих агрегатов и энергетических установок на принимаемые конструктивные решения	Отчёт по практическом у занятию
ПК-1.4	ИД-2ПК-1.4	Умеет проводить расчеты по определению основных параметров элементов газоперекачивающих агрегатов и энергетических установок	Умеет проводить расчеты по определению основных параметров элементов газоперекачивающих агрегатов и энергетических установок	Отчёт по практическом у занятию

Компетенция	Индекс индикатора	Планируемые результаты обучения по дисциплине (знать, уметь, владеть)	Индикатор достижения компетенции, с которым соотнесены планируемые результаты обучения	Средства оценки
ПК-1.4	ИД-3ПК-1.4	Владеет навыками выбора технического решения при проведении исследования в области энергетического машиностроения	Владеет навыками принимать обоснованные технические решения при создании объектов газоперекачивающих агрегатов и энергетических установок	Зачет
ПК-2.3	ИД-1ПК-2.3	Знает современные информационные технологии, сетевые компьютерные технологии, математические пакеты для проведения научных исследований	Знает современные информационные технологии и современные пакеты прикладных программ для исследования процессов в газоперекачивающих агрегатах и энергетических установках	Отчёт по практическом у занятию
ПК-2.3	ИД-2ПК-2.3	Умеет применять современные программно-вычислительные комплексы для проведения научных исследований	Умеет применять современные программно-вычислительные комплексы для исследования процессов и режимов работы объектов газоперекачивающих агрегатов и энергетических установок	Курсовая работа
ПК-2.3	ИД-3ПК-2.3	Владеет навыками математического моделирования при анализе и расчете объектов энергетического машиностроения	Владеет навыками использования современных компьютерных технологий при анализе и расчете объектов газоперекачивающих агрегатов и энергетических установок	Дифференцированный зачет

### 3. Объем и виды учебной работы

Вид учебной работы	Всего часов	Распределение по семестрам в часах	
		Номер семестра	
		7	8
1. Проведение учебных занятий (включая проведение текущего контроля успеваемости) в форме:	38	18	20
1.1. Контактная аудиторная работа, из них:			
- лекции (Л)			
- лабораторные работы (ЛР)			
- практические занятия, семинары и (или) другие виды занятий семинарского типа (ПЗ)	32	14	18
- контроль самостоятельной работы (КСР)	6	4	2
- контрольная работа			
1.2. Самостоятельная работа студентов (СРС)	106	54	52
2. Промежуточная аттестация			
Экзамен			
Дифференцированный зачет	9		9
Зачет	9	9	
Курсовой проект (КП)			
Курсовая работа (КР)	18		18
Общая трудоемкость дисциплины	144	72	72

### 4. Содержание дисциплины

Наименование разделов дисциплины с кратким содержанием	Объем аудиторных занятий по видам в часах			Объем внеаудиторных занятий по видам в часах
	Л	ЛР	ПЗ	СРС
<b>7-й семестр</b>				
Выбор направления научного исследования	0	0	6	25
Обзор предметной области и поиск возможных решений. Определение объекта и предмета исследования в заданной области по профилю деятельности. Понятия цели и задач эксперимента. Примеры целей и задач исследований в области энергетического машиностроения. Формулировка актуальности научного исследования. Определение теоретической и практической значимости результатов исследования.				
Поиск, накопление и обработка научной информации	0	0	8	29
Ознакомление с тематикой исследовательской работы в области энергетического машиностроения. Работа с научной литературой, научными базами данных. Поиск и сбор научной информации. Аналитический обзор научной литературы по тематике научного исследования.				
<b>ИТОГО по 7-му семестру</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>14</b>	<b>54</b>

Наименование разделов дисциплины с кратким содержанием	Объем аудиторных занятий по видам в часах			Объем внеаудиторных занятий по видам в часах
	Л	ЛР	ПЗ	СРС
<b>8-й семестр</b>				
Основы методов математического планирования эксперимента	0	0	10	25
Разработка математической модели по тематике исследовательской работы. Планирование и проведение исследований по проблеме. Постановка эксперимента. Выбор факторов, уровней их варьирования. Планирование опытов. Статистическая обработка экспериментальных данных. Анализ и проверка адекватности математической модели.				
Обработка результатов. Подготовка отчета по НИРС	0	0	8	27
Анализ основных результатов и положений, оценка их эффективности в рамках исследования. Подготовка отчета по научно-исследовательской работе. Подготовка презентации и тезисов для выступления с докладом на конференции.				
<b>ИТОГО по 8-му семестру</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>18</b>	<b>52</b>
<b>ИТОГО по дисциплине</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>32</b>	<b>106</b>

#### Тематика примерных практических занятий

№ п.п.	Наименование темы практического (семинарского) занятия
1	Выбор направления научного исследования. Ознакомление с тематикой исследовательских работ
2	Выбор и обоснование темы исследования
3	Формулировка целей и постановка задач исследования
4	Составление индивидуального плана исследования
5	Работа с научными базами данных
6	Аналитический обзор научной литературы по тематике научного исследования
7	Разработка математической модели по тематике исследовательской работы
8	Планирование и проведение исследований по проблеме
9	Анализ основных результатов и положений, оценка их эффективности в рамках исследования
10	Подготовка отчета по научно-исследовательской работе
11	Подготовка публикации материала в сборнике научных трудов для выступления с докладом на конференции

## Тематика примерных курсовых проектов/работ

№ п.п.	Наименование темы курсовых проектов/работ
1	Исследование системы селективного каталитического восстановления в составе ГПА для очистки выхлопных газов
2	Экспериментально-теоретическое исследование нестационарных газодинамических процессов в реактивном сопле
3	Совершенствование противообледенительной системы воздухозаборного очистительного устройства газотурбинной установки
4	Защита компрессоров ГПА от помпажных явлений
5	Проект реконструкции компрессорной станции с целью эффективного использования энергии отработанных газов ГТУ
6	Оценка работоспособности трубопровода
7	Разработка эффективной геометрии ячейки в звукопоглощающей конструкции

### 5. Организационно-педагогические условия

#### 5.1. Образовательные технологии, используемые для формирования компетенций

Проведение лекционных занятий по дисциплине основывается на активном методе обучения, при котором учащиеся не пассивные слушатели, а активные участники занятия, отвечающие на вопросы преподавателя. Вопросы преподавателя нацелены на активизацию процессов усвоения материала, а также на развитие логического мышления. Преподаватель заранее намечает список вопросов, стимулирующих ассоциативное мышление и установление связей с ранее освоенным материалом.

Практические занятия проводятся на основе реализации метода обучения действием: определяются проблемные области, формируются группы. При проведении практических занятий преследуются следующие цели: применение знаний отдельных дисциплин и креативных методов для решения проблем и принятия решений; отработка у обучающихся навыков командной работы, межличностных коммуникаций и развитие лидерских качеств; закрепление основ теоретических знаний.

При проведении учебных занятий используются интерактивные лекции, групповые дискуссии, ролевые игры, тренинги и анализ ситуаций и имитационных моделей.

#### 5.2. Методические указания для обучающихся по изучению дисциплины

При изучении дисциплины обучающимся целесообразно выполнять следующие рекомендации:

1. Изучение учебной дисциплины должно вестись систематически.
2. После изучения какого-либо раздела по учебнику или конспектным материалам рекомендуется по памяти воспроизвести основные термины, определения, понятия раздела.
3. Особое внимание следует уделить выполнению отчетов по практическим занятиям и индивидуальным комплексным заданиям на самостоятельную работу.
4. Вся тематика вопросов, изучаемых самостоятельно, задается на лекциях преподавателем. Им же даются источники (в первую очередь вновь изданные в периодической научной литературе) для более детального понимания вопросов, озвученных на лекции.

## 6. Перечень учебно-методического и информационного обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

### 6.1. Печатная учебно-методическая литература

№ п/п	Библиографическое описание (автор, заглавие, вид издания, место, издательство, год издания, количество страниц)	Количество экземпляров в библиотеке
<b>1. Основная литература</b>		
1	Болдин А. П., Максимов В. А. Основы научных исследований : учебник для вузов. 2-е изд., перераб. и доп. Москва : Академия, 2014. 349 с. 22,0 усл. печ. л.	20
2	Газотурбинные энергетические установки : учебное пособие для вузов / Цанев С. В., Буров В. Д., Земцов А. С., Осыка А. С. Москва : Издат. дом МЭИ, 2011. 426 с. 34,5 усл. печ. л.	12
<b>2. Дополнительная литература</b>		
<b>2.1. Учебные и научные издания</b>		
1	Основы конструирования авиационных двигателей и энергетических установок. Т. 5: Автоматика и регулирование авиационных двигателей и энергетических установок. Москва : Машиностроение, 2008. 186 с.	36
<b>2.2. Периодические издания</b>		
1	Вестник ПНИПУ. Аэрокосмическая техника. Пермь : ПНИПУ, 2012 -.	
2	Вестник ПНИПУ. Геология. Нефтегазовое и горное дело. Пермь : ПНИПУ, 2011 -.	
<b>2.3. Нормативно-технические издания</b>		
	Не используется	
<b>3. Методические указания для студентов по освоению дисциплины</b>		
	Не используется	
<b>4. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студента</b>		
	Не используется	

### 6.2. Электронная учебно-методическая литература

Вид литературы	Наименование разработки	Ссылка на информационный ресурс	Доступность (сеть Интернет / локальная сеть; авторизованный / свободный доступ)
Дополнительная литература	Проектирование и эксплуатация насосных и компрессорных станций : учебник для вузов / А.М. Шаммазов [и др.]. - Москва: Недра, 2003.	<a href="http://elib.pstu.ru/Record/RUPNRPUelib2415">http://elib.pstu.ru/Record/RUPNRPUelib2415</a>	локальная сеть; свободный доступ

### 6.3. Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение, используемое при осуществлении образовательного процесса по дисциплине

Вид ПО	Наименование ПО
Операционные системы	MS Windows 7 (подп. Azure Dev Tools for Teaching до 27.03.2022 )
Офисные приложения.	Microsoft Office Professional 2007. лиц. 42661567
Прикладное программное обеспечение общего назначения	Dr.Web Enterprise Security Suite, 3000 лиц, ПНИПУ ОЦНИТ 2017
Прикладное программное обеспечение общего назначения	MATHCAD 14 Academic, ПНИПУ 2009 г.
Системы управления проектами, исследованиями, разработкой, проектированием, моделированием и внедрением	ANSYS (лиц. 1062978 )
Системы управления проектами, исследованиями, разработкой, проектированием, моделированием и внедрением	SOLIDWORKS Education Edition ( дог.№ L271113-83М от 27.10.2013 каф.РКТЭС АКФ)
Системы управления проектами, исследованиями, разработкой, проектированием, моделированием и внедрением	КОМПАС-3D V18 Уч.вер.(АКФ, МКМК, лиц.Иж-17-00089)

### 6.4. Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы, используемые при осуществлении образовательного процесса по дисциплине

Наименование	Ссылка на информационный ресурс
База данных Scopus	<a href="https://www.scopus.com/">https://www.scopus.com/</a>
База данных Web of Science	<a href="http://www.webofscience.com/">http://www.webofscience.com/</a>
База данных научной электронной библиотеки (eLIBRARY.RU)	<a href="https://elibrary.ru/">https://elibrary.ru/</a>
Научная библиотека Пермского национального исследовательского политехнического университета	<a href="http://lib.pstu.ru/">http://lib.pstu.ru/</a>
Электронно-библиотечная система Лань	<a href="https://e.lanbook.com/">https://e.lanbook.com/</a>
Электронно-библиотечная система IPRbooks	<a href="http://www.iprbookshop.ru/">http://www.iprbookshop.ru/</a>
Информационные ресурсы Сети КонсультантПлюс	<a href="http://www.consultant.ru/">http://www.consultant.ru/</a>

### 7. Материально-техническое обеспечение образовательного процесса по дисциплине

Вид занятий	Наименование необходимого основного оборудования и технических средств обучения	Количество единиц
Курсовая работа	Компьютеры	12
Практическое занятие	Компьютеры	12

## **8. Фонд оценочных средств дисциплины**

Описан в отдельном документе

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации  
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение  
высшего образования

**Пермский национальный исследовательский  
политехнический университет**

Аэрокосмический факультет

Кафедра «Ракетно-космическая техника и энергетические системы»

**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ**

**для проведения промежуточной аттестации бакалавров по дисциплине**

**«Научно-исследовательская работа»**

***Приложение к рабочей программе дисциплины***

<b>Направление подготовки</b>	13.03.03 «Энергетическое машиностроение»
<b>Профиль бакалавриата</b>	Газоперекачивающие агрегаты и энергетические установки
<b>Квалификация выпускника:</b>	бакалавр
<b>Выпускающая кафедра:</b>	Ракетно-космическая техника и энергетические системы
<b>Форма обучения:</b>	очная

**Курс:** 4

**Семестр(ы):** 7,8

**Трудоемкость:**

Кредитов по рабочему учебному плану: 4 ЗЕ  
Часов по рабочему учебному плану: 144 ч.

**Форма промежуточной аттестации:**

Зачет: 7 семестр  
Дифференцированный зачет 8 семестр  
Курсовая работа 8 семестр

Пермь, 2023

Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине является частью (приложением) к рабочей программе дисциплины. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине разработан в соответствии с общей частью фонда оценочных средств для проведения промежуточной аттестации основной образовательной программы, которая устанавливает систему оценивания результатов промежуточной аттестации и критерии выставления оценок. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине устанавливает формы и процедуры текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине.

### **1. Перечень контролируемых результатов обучения по дисциплине, объекты оценивания и виды контроля**

Согласно РПД освоение учебного материала дисциплины запланировано в течение двух семестров (7-го и 8-го семестров учебного плана) и состоит из 2 учебных модулей. В учебном модуле предусмотрены аудиторские практические занятия, а также самостоятельная работа студентов. В рамках освоения учебного материала дисциплины формируются компоненты компетенций *знать, уметь, владеть*, указанные в РПД, которые выступают в качестве контролируемых результатов обучения по дисциплине (табл. 1.1).

Контроль уровня усвоенных знаний, усвоенных умений и приобретенных владений осуществляется в рамках текущего, рубежного и промежуточного контроля при изучении теоретического материала, сдаче отчетов по практическим занятиям, курсовой работе, зачета и дифференциального зачета. Виды контроля сведены в таблицу 1.1.

Таблица 1.1. Перечень контролируемых результатов обучения по дисциплине

Контролируемые результаты обучения по дисциплине (ЗУВы)	Вид контроля					
	Текущий		Рубежный		Промежуточная аттестация	
	С	ТО	ЗПЗ	КР	Зачет	Дифф. зачёт
<b>Усвоенные знания</b>						
<b>З.1.</b> Знает цели и задачи проводимых исследований и разработок, функциональное назначение и конструктивные схемы объектов газоперекачивающих агрегатов и энергетических установок	С1	ТО1	ЗПЗ 1-11	КР1-2	ТВ1	ТВ2
<b>З.2.</b> Знает современные информационные технологии, сетевые компьютерные технологии, математические пакеты для проведения научных исследований	С1	ТО1	ЗПЗ 1-11	КР1-2	ТВ1	ТВ2
<b>Освоенные умения</b>						
<b>У.1.</b> Умеет проводить комплекс расчетов объекта энергетического машиностроения			ЗПЗ 1-11	КР1-2	ПЗ1	ВКР ПЗ2
<b>У.2.</b> Умеет применять современные программно-вычислительные комплексы для проведения научных исследований			ЗПЗ 1-11	КР1-2	ПЗ1	ВКР ПЗ2
<b>Приобретенные владения</b>						
<b>В.1.</b> Владеет навыками выбора технического решения при проведении исследования в области энергетического машиностроения			ЗПЗ 1-11	КР1-2	ПЗ1	ВКР ПЗ2
<b>В.2.</b> Владеет навыками математического моделирования при анализе и расчете объектов энергетического машиностроения.			ЗПЗ 1-11	КР1-2	ПЗ1	ВКР ПЗ2

*С – собеседование по теме; ТО – коллоквиум (теоретический опрос); КЗ – кейс-задача (индивидуальное задание); ЗПЗ – решение задач практических занятий; Т/КР – рубежное тестирование (контрольная работа); ВКР/ВКП – выполнение курсовой работы (выполнение курсового проекта) ТВ – теоретический вопрос; ПЗ – практическое задание; КЗ – комплексное задание экзамена.*

Итоговой оценкой достижения результатов обучения по дисциплине является промежуточная аттестация в виде зачета и дифференциального зачета, проводимая с учетом результатов текущего и рубежного контроля.

## **2. Виды контроля, типовые контрольные задания и шкалы оценивания результатов обучения**

Текущий контроль успеваемости имеет целью обеспечение максимальной эффективности учебного процесса, управление процессом формирования заданных компетенций обучаемых, повышение мотивации к учебе и предусматривает оценивание хода освоения дисциплины. В соответствии с Положением о проведении текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся по образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, специалитета и магистратуры в ПНИПУ предусмотрены следующие виды и периодичность текущего контроля успеваемости обучающихся:

- входной контроль, проверка исходного уровня подготовленности обучаемого и его соответствия предъявляемым требованиям для изучения данной дисциплины;

- текущий контроль усвоения материала (уровня освоения компонента «знать» заданных компетенций) на каждом групповом занятии и контроль посещаемости лекционных занятий;

- промежуточный и рубежный контроль освоения обучаемыми отдельных компонентов «знать», «уметь» заданных компетенций путем компьютерного или бланчного тестирования, контрольных опросов, контрольных работ (индивидуальных домашних заданий), защиты отчетов по лабораторным работам, рефератов, эссе и т.д.

Рубежный контроль по дисциплине проводится на следующей неделе после прохождения модуля дисциплины, а промежуточный – во время каждого контрольного мероприятия внутри модулей дисциплины;

- межсессионная аттестация, единовременное подведение итогов текущей успеваемости не менее одного раза в семестр по всем дисциплинам для каждого направления подготовки (специальности), курса, группы;

- контроль остаточных знаний.

### **2.1. Текущий контроль усвоения материала**

Текущий контроль усвоения материала в форме собеседования или выборочного теоретического опроса студентов проводится по каждой теме. Результаты по 4-балльной шкале оценивания заносятся в книжку преподавателя и учитываются в виде интегральной оценки при проведении промежуточной аттестации.

### **2.2. Рубежный контроль**

Рубежный контроль для комплексного оценивания усвоенных знаний, усвоенных умений и приобретенных владений (табл. 1.1) проводится в форме защиты лабораторных работ и рубежных контрольных работ (после изучения каждого модуля учебной дисциплины).

### **2.2.1. Защита практических занятий**

Всего запланировано 11 практических занятий. Типовые темы практических занятий приведены в РПД.

Защита практических занятий проводится индивидуально каждым студентом или группой студентов. Типовые шкала и критерии оценки приведены в общей части ФОС образовательной программы.

### **2.2.2. Рубежная контрольная работа**

Согласно РПД запланировано 2 рубежных контрольных работы (КР) после освоения студентами учебного модуля дисциплины. КР по модулю 1 «Научные исследования и обработка информации», КР по модулю 2 «Методы математического планирования и обработка результатов».

#### **Рубежная контрольная работа**

Согласно РПД запланировано 2 рубежных контрольных работы (КР) после самостоятельного освоения студентами учебных модулей дисциплины.

#### **Типовые задания КР1:**

1. Перечислить фундаментальные и прикладные научные исследования.
2. Опишите этапы патентного поиска.
3. Опишите общие требования к научно-исследовательской работе, ее структура.
4. Организационные формы ведения научных исследований.

#### **Типовые задания КР2:**

1. Разработка математической модели.
2. Проведение верификации результатов исследования.
3. Коэффициенты подобия.
4. Описание физической модели.

Типовые шкала и критерии оценки результатов рубежной контрольной работы приведены в общей части ФОС образовательной программы.

### **2.2.4. Выполнение курсовой работы**

Для развития способности и оценки самостоятельного усвоения знаний, освоения умений и приобретения владения навыками компетенций дисциплины выполняется курсовая работа.

Курсовая работа представляет собой проведение исследования в направлении энергетического машиностроения.

Защита курсовой работы включает результат выполнения индивидуального задания с публичным докладом с презентацией.

Цель курсовой работы – приобретение умений и навыков проведения информационного обеспечения НИР и ее структуры.

Содержание работы: проведение научного литературного обзора; разработка математической и/или экспериментальной модели; проведение расчетов и обработка результатов научного исследования; верификация результатов и их анализ.

В результате выполнения курсовой работы обучающийся должен освоить следующие компоненты дисциплинарных частей компетенций:

– умение: проводить комплекс расчетов элементов объекта профессиональной деятельности (ПК-1.2); применять современные программно-вычислительные комплексы для исследования процессов и режимов работы объектов профессиональной деятельности (ПК-2.1).

– владение: принимать обоснованные технические решения при создании объекта профессиональной деятельности (ПК-1.2); навыками математического моделирования при анализе и расчете объектов профессиональной деятельности (ПК-2.1).

#### **2.4. Промежуточная аттестация (итоговый контроль)**

Допуск к промежуточной аттестации осуществляется по результатам текущего и рубежного контроля. Условиями допуска являются успешная сдача всех практических заданий и положительная интегральная оценка по результатам текущего и рубежного контроля.

##### **2.4.1. Процедура промежуточной аттестации без дополнительного аттестационного испытания**

Промежуточная аттестация проводится в форме зачета. Зачет по дисциплине основывается на результатах выполнения предыдущих практических заданий студента по данной дисциплине. Дифференциальный зачет основывается на результатах практических заданий и защиты курсовой работы.

Критерии выведения итоговой оценки за компоненты компетенций при проведении промежуточной аттестации в виде зачета и дифференциального зачета приведены в общей части ФОС образовательной программы.

##### **2.4.2. Процедура промежуточной аттестации с проведением аттестационного испытания**

Промежуточная аттестация в виде зачета и дифференцированного зачета по дисциплине может проводиться с проведением аттестационного испытания по билетам. Билет содержит теоретические вопросы (ТВ) для проверки усвоенных знаний, практические задания (ПЗ) для проверки усвоенных умений и комплексные задания (КЗ) для контроля уровня приобретенных владений всех заявленных компетенций.

Билет формируется таким образом, чтобы в него попали вопросы и практические задания, контролирующие уровень сформированности *всех* заявленных компетенций.

### **2.4.2.1. Типовые вопросы для дифференцированного зачета по дисциплине**

#### **Типовые вопросы для контроля усвоенных знаний:**

1. Фундаментальные и прикладные научные исследования.
2. Этапы теоретического исследования.
3. Классификация экспериментов.
4. Лабораторные и натурные исследования.
5. Общие требования к научно-исследовательской работе, ее структура.
6. Изучение структурной схемы тезисов и правила написания.
7. Патентный поиск.
8. Формы и методы организации научного коллектива.
9. Основные требования к оформлению презентации.
10. Информационное обеспечение научных исследований.

#### **Типовые задания для контроля освоенных умений и приобретенных навыков:**

1. Алгоритм тезисов на основе экспериментальных исследований.
2. Обработка и анализ расчетных и экспериментальных параметров.
3. Опишите этапы проведения экспериментальных исследований.
4. Разработка математической модели.
5. Назначение экспериментальных испытаний.
6. Для чего проводят верификацию параметров исследований?

### **2.4.2.2. Шкалы оценивания результатов обучения на зачете**

Оценка результатов обучения по дисциплине в форме уровня сформированности компонентов *знать, уметь, владеть* заявленных компетенций проводится по 4-х балльной шкале оценивания.

Типовые шкала и критерии оценки результатов обучения при сдаче зачета для компонентов *знать, уметь и владеть* приведены в общей части ФОС образовательной программы.

## **3. Критерии оценивания уровня сформированности компонентов и компетенций**

### **3.1. Оценка уровня сформированности компонентов компетенций**

При оценке уровня сформированности компетенций в рамках выборочного контроля при зачете считается, что *полученная оценка за компонент проверяемой в билете компетенции обобщается на соответствующий компонент всех компетенций, формируемых в рамках данной учебной дисциплины.*

Общая оценка уровня сформированности всех компетенций проводится путем агрегирования оценок, полученных студентом за каждый компонент формируемых компетенций, с учетом результатов текущего и рубежного контроля в виде интегральной оценки по 4-х балльной шкале. Все результаты контроля заносятся в оценочный лист и заполняются преподавателем по итогам промежуточной аттестации.

Форма оценочного листа и требования к его заполнению приведены в общей части ФОС образовательной программы.

При формировании итоговой оценки промежуточной аттестации в виде зачета используются типовые критерии, приведенные в общей части ФОС образовательной программы.