

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

« 27 » сентября 20 22 г.

### **РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

**Дисциплина:** Подъемно-транспортные машины и оборудование  
(наименование)

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

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

**Общая трудоёмкость:** 180 (5)  
(часы (ЗЕ))

**Направление подготовки:** 23.04.03 Эксплуатация транспортно-технологических  
машин и комплексов  
(код и наименование направления)

**Направленность:** Строительные и дорожные машины и комплексы  
(наименование образовательной программы)

## 1. Общие положения

### 1.1. Цели и задачи дисциплины

Формирование комплекса знаний, умений и навыков в области проектирования и эксплуатации грузоподъемных и транспортирующих машин и обеспечении их безопасности и работоспособности

### 1.2. Изучаемые объекты дисциплины

Грузоподъемные машины и оборудование; машины непрерывного транспорта; основные узлы грузоподъемных машин и машин непрерывного транспорта

### 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-1.3	ИД-1ПК-1.3	Знает устройство и правила безопасной эксплуатации подъемно - транспортных машин и оборудования;	Знает организацию работы службы эксплуатации и ремонта транспортных и технологических машин;	Дифференцированный зачет
ПК-1.3	ИД-2ПК-1.3	Умеет сформулировать задания на разработку проектных решений по сервисному обслуживанию и ремонту транспортных и технологических машин,	Умеет сформулировать задания на разработку проектных решений по сервисному обслуживанию и ремонту транспортных и технологических машин,	Курсовая работа
ПК-1.3	ИД-3ПК-1.3	Владеет навыками расчета, проектирования, организации безопасной эксплуатации, сервисного обслуживания и ремонта подъемно - транспортных машин.	Владеет навыками подготавливать технические задания на разработку проектных решений по сервисному обслуживанию и ремонту транспортных и технологических машин, технологического и вспомогательного оборудования для их технического обслуживания и ремонта	Отчёт по практическому занятию

### 3. Объем и виды учебной работы

Вид учебной работы	Всего часов	Распределение по семестрам в часах	
		Номер семестра	
		4	
1. Проведение учебных занятий (включая проведение текущего контроля успеваемости) в форме:	72	72	
1.1. Контактная аудиторная работа, из них:			
- лекции (Л)	32	32	
- лабораторные работы (ЛР)			
- практические занятия, семинары и (или) другие виды занятий семинарского типа (ПЗ)	36	36	
- контроль самостоятельной работы (КСР)	4	4	
- контрольная работа			
1.2. Самостоятельная работа студентов (СРС)	108	108	
2. Промежуточная аттестация			
Экзамен			
Дифференцированный зачет	9	9	
Зачет			
Курсовой проект (КП)			
Курсовая работа (КР)	18	18	
Общая трудоемкость дисциплины	180	180	

### 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
4-й семестр				
Классификация грузоподъемных машин	5	0	4	10
Краны грузоподъемные. Классификация. Подъемники с рабочими платформами. Классификация. Подъемники строительные. Классификация. Основные параметры грузоподъемных машин, термины и определения. Классификация режимов работы				
Конструкции грузоподъемных машин и их элементов	11	0	12	40
Краны мостового типа. Краны стрелового типа. Краны кабельного типа. Лебедки. Полиспасты. Гибкие тяговые элементы (канаты, цепи). Механизмы передвижения, ходовые тележки. Механизмы поворота. Тормоза и остановы				

Наименование разделов дисциплины с кратким содержанием	Объем аудиторных занятий по видам в часах			Объем внеаудиторных занятий по видам в часах
	Л	ЛР	ПЗ	СРС
Требования безопасности грузоподъемных машин	8	0	10	20
Нагрузки рабочего и нерабочего состояния. Приборы и устройства безопасности. Устойчивость грузоподъемных машин. Испытания на устойчивость. Техническое освидетельствование, статические, динамические испытания. Требования безопасности при эксплуатации.				
Транспортирующие машины с тяговым органом	5	0	8	20
Классификация конвейеров, основные понятия, термины и определения. Элементы транспортирующих машин. Тяговый расчет конвейера				
Транспортирующие машины без тягового органа	3	0	2	18
Гравитационные транспортирующие машины. Пневматические и гидравлические транспортирующие машины				
ИТОГО по 4-му семестру	32	0	36	108
ИТОГО по дисциплине	32	0	36	108

#### Тематика примерных практических занятий

№ п.п.	Наименование темы практического (семинарского) занятия
1	Расчет механизма подъема груза
2	Расчет устойчивости
3	Расчет механизма передвижения
4	Расчет фактического режима работы
5	Расчет ленточного конвейера

#### Тематика примерных курсовых проектов/работ

№ п.п.	Наименование темы курсовых проектов/работ
1	Проектирование механизма подъема груза (по вариантам)

## 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, лабораторным работам 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	Александров М. П. Грузоподъемные машины : учебник для вузов. Москва : Изд-во МГТУ им. Н. Э. Баумана : Высш. шк., 2000. 551 с.	66
2	Вахрушев С. И. Грузоподъемные машины : учебное пособие. Пермь : Изд-во ПНИПУ, 2013. 151 с. 9,5 усл. печ. л.	2
<b>2. Дополнительная литература</b>		
<b>2.1. Учебные и научные издания</b>		
1	Спиваковский А. О., Дьячков В. К. Транспортирующие машины : учебное пособие для вузов. Москва : Машиностроение, 1983. 487 с.	42
<b>2.2. Периодические издания</b>		

	Не используется	
<b>2.3. Нормативно-технические издания</b>		
1	ГОСТ 27555-87 МЕЖГОСУДАРСТВЕННЫЙ СТАНДАРТ. КРАНЫ ГРУЗОПОДЪЕМНЫЕ. Термины и определения	1
2	ГОСТ 34017-2016 Краны грузоподъемные. Классификация режимов работы	1
<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)
Основная литература	Белецкий? Б. Ф., Булгакова И. Г. Строительные машины и оборудование. 3-е изд., стер. Санкт-Петербург : Лань, 2021. 608 с. URL: <a href="https://elib.pstu.ru/Record/lanRU-LAN-BOOK-168373">https://elib.pstu.ru/Record/lanRU-LAN-BOOK-168373</a> (дата обращения: 20.09.2022).	<a href="https://elib.pstu.ru/Record/lanRU-LAN-BOOK-168373">https://elib.pstu.ru/Record/lanRU-LAN-BOOK-168373</a>	сеть Интернет; авторизованный доступ
Основная литература	Ерофеева Н. В. Расчет механизма подъема грузоподъемной? машины : учебное пособие. Кемерово : КузГТУ имени Т.Ф. Горбачева, 2019. 162 с. URL: <a href="https://elib.pstu.ru/Record/lanRU-LAN-BOOK-133867">https://elib.pstu.ru/Record/lanRU-LAN-BOOK-133867</a> (дата обращения: 20.09.2022).	<a href="https://elib.pstu.ru/Record/lanRU-LAN-BOOK-133867">https://elib.pstu.ru/Record/lanRU-LAN-BOOK-133867</a>	сеть Интернет; авторизованный доступ

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

Вид ПО	Наименование ПО
Операционные системы	MS Windows 11 (подп. Azure Dev Tools for Teaching )
Офисные приложения.	Adobe Acrobat Reader DC. бесплатное ПО просмотра PDF
Офисные приложения.	Microsoft Office Professional 2007. лиц. 42661567
Прикладное программное обеспечение общего назначения	Dr.Web Enterprise Security Suite, 3000 лиц, ПНИПУ ОЦНИТ 2017

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

Наименование	Ссылка на информационный ресурс
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	персональные компьютеры	10
Лекция	ноутбук, проектор	1
Практическое занятие	ноутбук, проектор	1

#### **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»

**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ**

для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине  
«Подъемно-транспортные машины и оборудование»  
*Приложение к рабочей программе дисциплины*

<b>Направление подготовки:</b>	23.03.03 Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов
<b>Направленность (профиль) образовательной программы:</b>	Строительные и дорожные машины и комплексы
<b>Квалификация выпускника:</b>	«Магистр»
<b>Выпускающая кафедра:</b>	Автомобили и технологические машины
<b>Форма обучения:</b>	Очная

**Курс:** 2

**Семестр:** 4

**Трудоёмкость:**

Кредитов по рабочему учебному плану:	5 ЗЕ
Часов по рабочему учебному плану:	180 ч.

**Форма промежуточной аттестации:**

Дифференцированный зачёт: 4 семестр  
Курсовая работы: 4 семестр

Пермь 2022



**Фонд оценочных средств** для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине "Подъемно-транспортные машины и оборудование" 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 одного семестра (четвертого семестра учебного плана). В дисциплине предусмотрены аудиторские лекционные и 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 "Подъемно-транспортные машины и оборудование" (табл. 1.1).

Контроль уровня усвоенных знаний, освоенных умений и приобретенных владений осуществляется в рамках текущего, рубежного и промежуточного контроля при изучении теоретического материала, сдаче отчетов по практическим занятиям и дифференцированного 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		Итоговый	
	С	ТО	ОЛР/ ОПЗ	Т/КР		Зачёт
<b>Усвоенные знания</b>						
<b>З.1</b> знать устройство и правила безопасной эксплуатации подъёмно - транспортных машин и оборудования;		ТО1		КР1		ТВ
<b>Освоенные умения</b>						
<b>У.1</b> уметь сформулировать задания на разработку проектных решений по сервисному обслуживанию и ремонту транспортных и технологических машин				ОПР1 ОПР2 ОПР3		ПЗ
<b>Приобретенные владения</b>						
<b>В.1</b> владеть навыками расчета, проектирования, организации безопасной эксплуатации, сервисного обслуживания и ремонта подъёмно - транспортных машин				ОПР4 ОПР5		ПЗ

*С – собеседование по теме; ТО – коллоквиум (теоретический опрос); КЗ – кейс-задача (индивидуальное задание); ОЛР – отчет по лабораторной работе; ОПЗ – отчет по практическому занятию; Т/КР – рубежное тестирование (контрольная работа); ТВ – теоретический вопрос; ПЗ – практическое задание; КЗ – комплексное задание дифференцированного зачета.*

Итоговой оценкой достижения результатов обучения по дисциплине является промежуточная аттестация в виде дифференцированного зачета, проводимая с учётом 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 бланочного тестирования, контрольных опросов, контрольных работ (индивидуальных домашних заданий), защиты отчетов по практическим 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 отчетов по практическим работам и рубежных контрольных работ (после изучения каждого модуля учебной дисциплины).

#### **2.2.1. Защита практических и лабораторных занятий**

Всего запланировано 5 практических занятий. Типовые темы практических занятий и лабораторных работ приведены в РПД.

Защита отчетов по практическим работам и лабораторным работам 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 запланирована 1 рубежная контрольная работа (КР).

#### **Типовые задания КР:**

1. Классификация грузоподъемных кранов по конструкции по ГОСТ 27555-87
2. Устройство мостовых кранов.
3. Устройство козловых кранов
4. Устройство башенных кранов
5. Устройство стрелового крана на автомобильном шасси.
6. Основные параметры кранов по ГОСТ 27555-87: грузоподъемность, грузовой момент, вылет, вылет консоли, пролет, база, высота подъема, глубина опускания.
7. Полиспасты. Назначение, устройство, разновидности полиспастов. Кратность полиспаста.
8. Лебедки. Назначение и устройство лебедок.
9. Канаты стальные, основные типы, их устройство и условные обозначения по стандарту.
10. Способы крепления концов канатов к металлоконструкциям и барабанам.

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

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

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

Промежуточная аттестация проводится в форме дифференцированного зачета. Дифференцированный зачет по дисциплине основывается на результатах выполнения предыдущих индивидуальных заданий студента по данной дисциплине.

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

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

В отдельных случаях (например, в случае переаттестации дисциплины) промежуточная аттестация в виде 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 освоенных 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, контролируемые уровень сформированности *всех* заявленных компетенций.

### 2.3.2.1. Типовые вопросы и задания для дифференцированного зачета по дисциплине

#### Типовые вопросы для контроля усвоенных знаний:

1. Выбор каната из условий прочности. Браковка канатов (перечислить дефекты, при которых бракуется канат в соответствии с Правилами промышленной безопасности опасных производственных объектов, на которых используются подъемные сооружения).
2. Барабаны и блоки для стальных канатов, их назначение и конструкции. Определение минимального диаметра барабанов и блоков.
3. Разновидности и устройство тормозов механизмов грузоподъемных машин.
4. Грузозахватные органы грузоподъемных кранов (крюки, грифферы, электромагниты). Их разновидности, устройство и назначение.
5. Устойчивость кранов. Определение коэффициента устойчивости.
6. Приборы и устройства безопасности грузоподъемных кранов. Их разновидности, устройство и назначение.

#### Типовые вопросы и практические задания для контроля освоенных умений:

1. Грузоподъемность  $G_{гр} = 50 \text{ кН}$   
Скорость намотки каната на барабан = 60 м/мин  
КПД полиспаста = 0,96

Определить:

- Скорость подъема груза  $V_{гр} =$
- Максимальное натяжение каната  $S_{max} =$

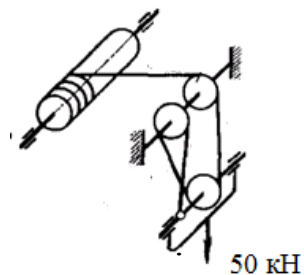


Рис. 1

2. Определите коэффициент устойчивости крана, изображенного на рис. 2.

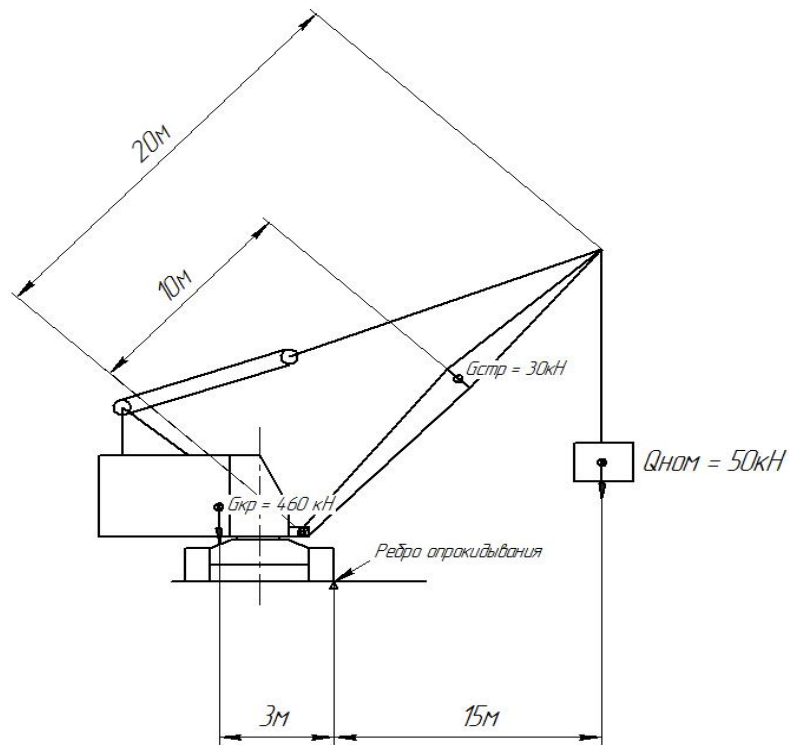


Рис. 2

### Типовые комплексные задания для контроля приобретенных владений:

1. Определите, с какой нагрузкой необходимо проводить статические и динамические испытания мостового крана грузоподъемностью 10 т. Опишите порядок проведения статических и динамических испытаний.

#### 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 дифференцированном зачете считается, что *полученная оценка за компонент проверяемой в билете компетенции обобщается на соответствующий компонент всех компетенций, формируемых в рамках данной учебной дисциплины.*

Типовые критерии и шкалы оценивания уровня сформированности компонентов компетенций приведены в общей части ФОС образовательной программы.

#### 3.2. Оценка уровня сформированности компетенций

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 дифференцированного зачета используются типовые критерии, приведенные в общей части ФОС образовательной программы.