

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



**Пермский национальный исследовательский  
политехнический университет**

**УТВЕРЖДАЮ**

Проректор по учебной работе

  
\_\_\_\_\_ Н.В.Лобов

« 27 » апреля 20 22 г.

### **РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

**Дисциплина:** \_\_\_\_\_ **Комплексная механизация в строительстве**  
(наименование)

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

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

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

**Направление подготовки:** \_\_\_\_\_ **08.04.01 Строительство**  
(код и наименование направления)

**Направленность:** \_\_\_\_\_ **Технологии строительства сооружений нефтегазового  
комплекса**  
(наименование образовательной программы)

# 1. Общие положения

## 1.1. Цели и задачи дисциплины

Цель учебной дисциплины - формирование комплекса знаний о процессах функционирования средств механизации строительства, умений и владений современными методами комплектования и использования средств комплексной механизации на основе системного подхода к выработке оптимальных решений, широкого использования экономико-математических методов и информационно-компьютерных технологий.

Задачи учебной дисциплины:

- изучение классификации, общих схем устройства, принципов построения и рабочих процессов строительных машин, методики инженерных расчетов по рациональному выбору строительных машин и оборудования, технологической последовательности выполнения работ при комплексной механизации в строительстве;
- формирование умения анализировать нормативно-техническую документацию в процессе организационно-технического и технологического сопровождения строительного производства, правильного и обоснованного подбора комплектов строительных машин и оборудования для определенных технологических процессов строительства;
- формирование владения навыками обоснованного выбора вариантов строительных машин по технико-экономическим характеристикам, организационно-технологической подготовки к строительному производству в соответствии с проектом производства работ.

## 1.2. Изучаемые объекты дисциплины

Изучаемые объекты дисциплины:

- грузоподъемные машины и оборудование;
- машины для земляных работ;
- машины и оборудование для свайных работ;
- машины для приготовления и транспортирования бетонных и растворных смесей;
- машины и оборудование для отделочных работ;
- ручные строительные машины.

## 1.3. Входные требования

Знание технологии работ нулевого цикла

## 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
-------------	-------------------	---	--	-----------------

Компетенция	Индекс индикатора	Планируемые результаты обучения по дисциплине (знать, уметь, владеть)	Индикатор достижения компетенции, с которым соотнесены планируемые результаты обучения	Средства оценки
ПК-3.2	ИД-1ПК-3.2	Знать – общие схемы устройства и рабочие процессы строительных машин; – методику расчета эксплуатационной производительности строительных машин; – методику оптимального комплектования строительных машин для различных технологических процессов строительства; – требования техники безопасности и охраны окружающей среды при эксплуатации строительных машин и оборудования; – периодичность и порядок технического освидетельствования грузоподъемных кранов; – технологическую последовательность выполнения работ при комплексной механизации в строительстве.	Знает контроль соблюдения технологической последовательности и сроков выполнения работ субподрядными организациями; порядок и особенности руководства организационно-технологической подготовкой к строительному производству в соответствии с проектом производства работ; контроль подготовки исполнительной документации; анализ результатов деятельности строительной организации, разработку организационно-технических мероприятий по подготовке к производству строительномонтажных работ в условиях отрицательных температур наружного воздуха; обеспечение внедрения рационализаторских предложений	Экзамен
ПК-3.2	ИД-2ПК-3.2	Уметь – выполнять расчеты производительности строительных машин и определять время использования машин для различных технологических процессов строительства; – анализировать грузовые характеристики стреловых самоходных и башенных кранов, разрабатывать расчетные схемы и выполнять расчеты грузовой и собственной устойчивости; – проводить отбор и выбраковку стальных	Умеет оценивать эффективность проектируемых технологических процессов для разработки линейных и сетевых графиков; анализировать и использовать нормативно-техническую и проектную документацию в процессе организационно-технического и технологического сопровождения строительного производства, в том числе при производстве монтажных работ; применять современные технологии при	Контрольная работа

Компетенция	Индекс индикатора	Планируемые результаты обучения по дисциплине (знать, уметь, владеть)	Индикатор достижения компетенции, с которым соотнесены планируемые результаты обучения	Средства оценки
		канатов грузоподъемных кранов; – подбирать комплекты строительных машин и оборудования для различных технологических процессов строительства; – анализировать нормативно-техническую документацию в процессе организационно-технического и технологического сопровождения строительного производства.	проектировании технологических процессов и оформлять отчетную документацию	
ПК-3.2	ИД-ЗПК-3.2	Владеть навыками – работы с отечественной и зарубежной справочной и специальной литературой по вопросам применения строительных машин; – обоснования технико-экономических характеристик строительных машин и оборудования; – решения задач оптимального комплектования строительных машин в условиях полной определенности; – организационно-технологической подготовки к строительному производству в соответствии с проектом производства работ.	Владеет навыками анализа соблюдения технологической последовательности и сроков выполнения работ субподрядными организациями; анализа и оптимизации организационно-технологической подготовки к строительному производству, в том числе для армокаменных работ; подготовки исполнительной документации; анализа результатов деятельности строительной организации; разработки организационно-технических мероприятий по подготовке к производству строительномонтажных работ в условиях отрицательных температур наружного воздуха; обеспечения внедрения рационализаторских предложений	Реферат

### 3. Объем и виды учебной работы

Вид учебной работы	Всего часов	Распределение по семестрам в часах	
		Номер семестра	
		1	
1. Проведение учебных занятий (включая проведение текущего контроля успеваемости) в форме:	36	36	
1.1. Контактная аудиторная работа, из них:			
- лекции (Л)	16	16	
- лабораторные работы (ЛР)			
- практические занятия, семинары и (или) другие виды занятий семинарского типа (ПЗ)	18	18	
- контроль самостоятельной работы (КСР)	2	2	
- контрольная работа			
1.2. Самостоятельная работа студентов (СРС)	72	72	
2. Промежуточная аттестация			
Экзамен	36	36	
Дифференцированный зачет			
Зачет			
Курсовой проект (КП)			
Курсовая работа (КР)			
Общая трудоемкость дисциплины	144	144	

### 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	
1-й семестр				
Задачи комплектования машин в строительстве	4	0	2	8
Стадии развития средств комплексной механизации. Основные условия, необходимые для эффективного комплектования машин в строительстве. Методологические основы комплектования машин по видам строительных работ. Формализация комплектования строительных машин.				

Наименование разделов дисциплины с кратким содержанием	Объем аудиторных занятий по видам в часах			Объем внеаудиторных занятий по видам в часах
	Л	ЛР	ПЗ	СРС
Формирование оптимальных комплектов и комплексов машин для определенного технологического процесса в строительстве	6	0	4	12
Постановка задачи и выбор критерия оптимизации. Выявление основных особенностей, взаимосвязей и количественных закономерностей. Построение математической модели. Исследование математической модели методом динамического программирования на основе принципа оптимальности Беллмана. Построение сетевого графа возможных комплексов машин. Оптимальное комплектование машин в условиях полной определенности в системе Mathcad.				
Оптимальное комплектование строительных машин по видам работ	6	0	4	20
Способы производства земляных работ в строительстве. Типовые структуры комплектов машин и технологические схемы выполнения комплекс-но-механизированных земляных работ. Методики выбора и расчета технико-эксплуатационных показателей машин и комплектов машин для выполнения земляных работ. Оптимальная загрузка транспортных средств. Постановка задачи и выбор критерия оптимизации. Выявление основных особенностей, взаимосвязей и количественных закономерностей. Построение и исследование математической модели. Технологии производства монтажных работ в строительстве. Методики выбора и расчета эксплуатационных и технико-экономических показателей комплектов машин для выполнения монтажных работ. Методика выбора башенных и самоходных стреловых кранов по параметрическим, детерминированным и свободным характеристикам. Состав бетонных работ в строительном производстве. Типовые структуры комплектов машин и технологии выполнения механизированных бетонных работ. Машины и механизмы для приготовления бетонной смеси. Машины и механизмы для транспортировки, подачи и распределения бетонной смеси. Машины и механизмы для уплотнения бетонных смесей. Методики выбора и расчета эксплуатационных и технико-экономических показателей комплектов машин для выполнения бетонных работ.				
Эффективность решения задач комплексной механизации строительства	0	0	8	32
Границы эффективного использования комплектов машин. Области оптимального использования средств механизации. Оптимизация применения				

Наименование разделов дисциплины с кратким содержанием	Объем аудиторных занятий по видам в часах			Объем внеаудиторных занятий по видам в часах
	Л	ЛР	ПЗ	СРС
сменного рабочего оборудования. Годовой экономический эффект от комплексной механизации строительства. Экономический эффект от производства и использования в строительстве новых средств труда долговременного применения. Определение годового режима работы комплекта машин. Расчет капитальных вложений. Расчет текущих эксплуатационных затрат. Расчет годового экономического эффекта.				
ИТОГО по 1-му семестру	16	0	18	72
ИТОГО по дисциплине	16	0	18	72

### Тематика примерных практических занятий

№ п.п.	Наименование темы практического (семинарского) занятия
1	Расчет технико-экономических показателей строительных машин
2	Построение сетевого графа при оптимальном комплектовании строительных машин для земляных работ в условиях полной определенности
3	Определение параметров функционирования одноканального комплекта строительных машин
4	Построение сетевого графа при оптимальном комплектовании строительных машин для монтажных работ в условиях полной определенности
5	Построение сетевого графа при оптимальном комплектовании машин для бетонных работ в условиях полной определенности
6	Оптимальное распределение строительных машин по различным объектам строительства с пропорциональными затратами
7	Построение границ эффективного использования комплектов машин
8	Расчет капитальных вложений при использовании оптимального комплекта строительных машин
9	Расчет затрат на эксплуатацию оптимального комплекта строительных машин

## 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, 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	Белецкий Б. Ф., Булгакова И. Г. Строительные машины и оборудование : учебное пособие для вузов. 3-е изд., стер. Санкт-Петербург [и др.] : Лань, 2012. 606 с. 49,40 усл. печ. л.	12
<b>2. Дополнительная литература</b>		
<b>2.1. Учебные и научные издания</b>		
1	Вахрушев С. И. Грузоподъемные машины : учебное пособие. Пермь : Изд-во ПНИПУ, 2013. 151 с. 9,5 усл. печ. л.	2
2	Вахрушев С. И. Строительные машины (в вопросах и ответах) : учебное пособие. Пермь : Изд-во ПГТУ, 2006. 134 с. 8,5 усл. печ. л.	35
3	Вахрушев С. И. Строительные машины для земляных работ : учебное пособие. Пермь : Изд-во ПГТУ, 2007. 235 с.	74



4	Добронравов С.С., Дронов В.Г. Строительные машины и основы автоматизации : учебник. 2-е изд., стер. М. : Высш. шк., 2006. 575 с.	47
5	Кудрявцев Е. М. Комплексная механизация строительства : учебник. 3-е изд., перераб. и доп. Москва : Изд-во АСВ, 2013. 460 с. 29,0 усл. печ. л.	5
6	Пермяков В.Б. Комплексная механизация строительства : учебник для вузов. 2-е изд., стер. Москва : Высш. шк., 2008. 383 с.	3
<b>2.2. Периодические издания</b>		
1	Вестник ПНИПУ. Строительство и архитектура : журнал. Пермь : Изд-во ПНИПУ, 2012 - .	
2	Известия высших учебных заведений. Строительство : научно-теоретический журнал. Новосибирск : Изд-во НГАСУ, 1958 - .	
3	Строительные и дорожные машины : научно-технический и производственный журнал. Москва : СДМ-Пресс, 1956 - .	
<b>2.3. Нормативно-технические издания</b>		
	Не используется	
<b>3. Методические указания для студентов по освоению дисциплины</b>		
1	Вахрушев С. И. Выбор стреловых самоходных и башенных кранов, оптимальных по технико-экономическим характеристикам : учебное пособие. Пермь : Изд-во ПГТУ, 2008. 293 с. 18,5 усл. печ. л.	29
<b>4. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студента</b>		
1	Дроздов А. Н. Строительные машины и оборудование : учебник для вузов. Москва : Академия, 2012. 445 с. 28,0 усл. печ. л.	8
2	Дроздов А. Н., Кудрявцев Е. М. Строительные машины и оборудование : практикум для вузов. Москва : Академия, 2012. 173 с. 14,3 усл. печ. л.	2
3	Проектирование установки монтажных кранов на строительной площадке : учебно-методическое пособие / Калошина С. В., Пономарев А. Б., Захаров А. В., Золотозубов Д. Г. Пермь : Изд-во ПНИПУ, 2016. 113 с. 7,25 усл. печ. л.	29

## 6.2. Электронная учебно-методическая литература

Вид литературы	Наименование разработки	Ссылка на информационный ресурс	Доступность (сеть Интернет / локальная сеть; авторизованный / свободный доступ)
Дополнительная литература	Вахрушев С. И. Грузоподъемные машины : учебное пособие. Пермь : ПНИПУ, 2012. 152 с.	<a href="https://elib.pstu.ru/Record/lanRU-LAN-BOOK-160331">https://elib.pstu.ru/Record/lanRU-LAN-BOOK-160331</a>	локальная сеть; авторизованный доступ
Методические указания для студентов по освоению дисциплины	Вахрушев С. И. Строительные машины для земляных работ : учебное пособие. Пермь : ПНИПУ, 2007. 236 с.	<a href="https://elib.pstu.ru/Record/lanRU-LAN-BOOK-160334">https://elib.pstu.ru/Record/lanRU-LAN-BOOK-160334</a>	локальная сеть; авторизованный доступ

Вид литературы	Наименование разработки	Ссылка на информационный ресурс	Доступность (сеть Интернет / локальная сеть; авторизованный / свободный доступ)
Основная литература	Вахрушев С. И. Строительные машины (в вопросах и ответах) : учебное пособие. 2-е изд., перераб. Пермь : ПНИПУ, 2012. 276 с.	<a href="https://elib.pstu.ru/Record/lanRU-LAN-BOOK-160333">https://elib.pstu.ru/Record/lanRU-LAN-BOOK-160333</a>	локальная сеть; авторизованный доступ
Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов	Верстов В. В., Гай?до А. Н., Иванов Я. В. Технология и комплексная механизация шпунтовых и сваи?ных работ. 2-е изд., стер. Санкт-Петербург : Лань, 2021. 288 с.	<a href="https://elib.pstu.ru/Record/lanRU-LAN-BOOK-168412">https://elib.pstu.ru/Record/lanRU-LAN-BOOK-168412</a>	локальная сеть; 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 )
Операционные системы	MS Windows 8.1 (подп. Azure Dev Tools for Teaching )
Операционные системы	Windows 10 (подп. Azure Dev Tools for Teaching)
Офисные приложения.	Microsoft Office Professional 2007. лиц. 42661567
Прикладное программное обеспечение общего назначения	MATHCAD 14 Academic, ПНИПУ 2009 г.
Системы управления проектами, исследованиями, разработкой, проектированием, моделированием и внедрением	AutoCAD Design Suite Ultimate, академическая лиц., Education Network 3000 concurrent users, ПНИПУ ОЦНИТ 2019

### 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>
Информационно-справочная система нормативно-технической документации "Техэксперт: нормы, правила, стандарты и законодательства России"	<a href="https://техэксперт.сайт/">https://техэксперт.сайт/</a>

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

Вид занятий	Наименование необходимого основного оборудования и технических средств обучения	Количество единиц
Лекция	Ноутбук, проектор, экран, доска меловая или доска маркерная	1
Лекция	Стол	10
Лекция	Стул	20
Практическое занятие	Ноутбук, проектор, экран, доска меловая или доска маркерная	1
Практическое занятие	Стол	10
Практическое занятие	Стул	20

## **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  
**«Комплексная механизация в строительстве»**

*Приложение к рабочей программе дисциплины*

<b>Направление:</b>	08.04.01 – Строительство
<b>Профиль программы магистратуры:</b>	«Технологии строительства сооружений нефтегазового комплекса»
<b>Квалификация выпускника:</b>	Магистр
<b>Выпускающая кафедра:</b>	«Строительное производство и геотехника»
<b>Форма обучения:</b>	Очная

**Курс:** 1

**Семестр:** 1

**Трудоёмкость:**

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

**Форма промежуточной аттестации:**

Экзамен: 1 семестр

Пермь  
2022

**Фонд оценочных средств** для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине «Комплексная механизация в строительстве» является частью (приложением) к рабочей программе дисциплины (РПД). 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 (1-го семестра учебного плана) и разбито на 4-е раздела. В первых трех разделах предусмотрены: аудиторные лекционные, практические занятия и самостоятельная работа студентов. В 4-м разделе предусмотрены только практические занятия и самостоятельная работа студентов. В рамках освоения учебного материала дисциплины формируются компоненты компетенции *знать, уметь, владеть*, указанные в РПД, которые выступают в качестве контролируемых результатов обучения (табл. 1.1).

Контроль уровня усвоенных знаний, усвоенных умений и приобретенных владений осуществляется в рамках текущего, рубежного и промежуточного контроля при изучении теоретического материала, выполнении практических (индивидуальных) заданий, сдаче реферата и экзамена. Виды контроля сведены в табл. 1.1.

Таблица 1.1. Перечень контролируемых результатов обучения по дисциплине

Индикатор достижения компетенции, с которым соотнесены планируемые результаты обучения	Вид контроля			
	Текущий	Рубежный		Промежуточный
	С/ТО	Р	ПЗ/КР/ИЗ	Экзамен
<b>Усвоенные знания</b>				
<i>Знать</i> – общие схемы устройства и рабочие процессы строительных машин; – методику расчета эксплуатационной производительности строительных машин; – методику оптимального комплектования строительных машин для различных технологических процессов строительства; – требования техники безопасности и охраны окружающей среды при эксплуатации строительных машин и оборудования; – периодичность и порядок технического освидетельствования грузоподъемных кранов; – технологическую последовательность выполнения	С/ТО		КР1, КР2, КР3, КР4	ТВ

работ при комплексной механизации в строительстве. последовательность выполнения работ при комплексной механизации в строительстве				
<b>Освоенные умения</b>				
<i>Уметь</i> – выполнять расчеты производительности строительных машин и определять время использования машин для различных технологических процессов строительства; – анализировать грузовые характеристики стреловых самоходных и башенных кранов, разрабатывать расчетные схемы и выполнять расчеты грузовой и собственной устойчивости; – проводить отбор и выбраковку стальных канатов грузоподъемных кранов; – подбирать комплекты строительных машин и оборудования для различных технологических процессов строительства; – анализировать нормативно-техническую документацию в процессе организационно- технического и технологического сопровождения строительного производства.		Р	ПЗ (ИЗ)	
<b>Приобретенные владения</b>				
<i>Владеть навыками</i> – работы с отечественной и зарубежной справочной и специальной литературой по вопросам применения строительных машин; – обоснования технико-экономических характеристик строительных машин и оборудования; – решения задач оптимального комплектования строительных машин в условиях полной определенности; – организационно-технологической подготовки к строительному производству в соответствии с проектом производства работ.		Р	ПЗ (ИЗ)	

*С – собеседование по теме; ТО – теоретический опрос; Р – реферат; ПЗ – практическое задание, КР – контрольная работа, ИЗ – индивидуальное задание, ТВ – теоретический вопрос.*

Итоговой оценкой результатов обучения по дисциплине является промежуточная аттестация в виде экзамена, 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 заданной компетенции 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» заданной компетенции) 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 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 для оценивания индикаторов достижения компетенции *знать* (табл. 1.1) 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, освоенных умений и приобретенных владений (табл. 1.1) проводится в форме защиты рубежных контрольных работ (после изучения каждого модуля учебной дисциплины).

#### **2.2.1. Рубежная контрольная работа**

В соответствии с РПД предусмотрены 4-е рубежные контрольные работы (КР) после освоения студентами разделов дисциплины. Первая КР1 по разделу 1 «Задачи комплектования машин в строительстве», вторая КР2 – по разделу 2 «Формирование оптимальных комплектов и комплексов машин для определенного технологического процесса в строительстве», третья КР3 – по разделу 3 «Оптимальное комплектование строительных машин по видам работ», четвертая КР4 – по разделу 4 «Эффективность решения задач комплексной механизации строительства».

#### **Типовые вопросы для первой КР (КР1):**

1. Стадии развития средств комплексной механизации. Основные условия, необходимые для эффективного комплектования машин в строительстве.

2. Методологические основы комплектования машин по видам строительных работ. Формализация комплектования строительных машин.

3. Постановка задачи и выбор критерия оптимизации. Выявление основных особенностей, взаимосвязей и количественных закономерностей, характеризующих процесс функционирования системы.

#### **Типовые вопросы для второй КР (КР2):**

1. Этапы формирования состава комплекта строительных машин.

2. Оптимальное комплектование машин в условиях полной определенности.

3. Определение параметров функционирования комплексов машин как систем массового обслуживания.

**Типовые вопросы для третьей КР (КР3):**

1. Типовые структуры комплексов машин и технологические схемы выполнения комплексно-механизированных земляных работ.

2. Оптимальное комплектование машин для транспортных и погрузочно-разгрузочных работ.

3. Оптимальное комплектование машин для монтажных работ.

4. Оптимальное комплектование машин для бетонных работ.

**Типовые вопросы для четвертой КР (КР4):**

1. Границы эффективного использования комплексов машин. Области оптимального использования средств механизации.

2. Оптимизация использования сменного рабочего оборудования. Деревянные решения для определений оптимального использования сменного рабочего оборудования.

3. Определение годового режима работы комплекта машин. Расчет капитальных вложений. Расчет текущих эксплуатационных затрат. Расчет годового экономического эффекта.

Типовые шкалы и критерии оценки результатов рубежной контрольной работы приведены в общей части ФОС программы магистров. Шкала и критерии оценивания уровня освоенных **знаний** приведены в табл. 2.1.

Таблица 2.1. Шкала и критерии оценки уровня освоения знаний по результатам контрольной работы

Балл	Уровень освоения	Критерии оценивания уровня усвоенных знаний
5	Максимальный уровень	<i>Студент правильно ответил на теоретические вопросы. Показал отличные знания в рамках усвоенного учебного материала. Ответил на все дополнительные вопросы.</i>
4	Средний уровень	<i>Студент ответил на теоретические вопросы с небольшими неточностями. Показал хорошие знания в рамках усвоенного учебного материала. Ответил на большинство дополнительных вопросов.</i>
3	Минимальный уровень	<i>Студент ответил на теоретические вопросы с существенными неточностями. Показал удовлетворительные знания в рамках усвоенного учебного материала. При ответах на дополнительные вопросы было допущено много неточностей.</i>
2	Минимальный уровень не достигнут	<i>При ответе на теоретические вопросы студент продемонстрировал недостаточный уровень знаний. При ответах на дополнительные вопросы было допущено множество неправильных ответов.</i>

Результаты контрольной работы по 4-х балльной шкале оценивания заносятся в книжку преподавателя и учитываются в виде интегральной оценки при проведении промежуточной аттестации.

**2.2.2. Контроль за выполнением практических заданий (практической работы)**

Для оценивания навыков и опыта деятельности (владения) и умений, как



результата обучения по дисциплине, не имеющей курсового проекта, используются практические работы.

Типовые темы практических работ:

1. Расчет производительности машин для земляных работ: автогрейдеров, бульдозеров, одноковшовых экскаваторов, скреперов и грунтоуплотняющих машин.
2. Расчет производительности специализированных транспортных средств и транспортирующих машин.
3. Расчет производительности самоходных стреловых и башенных кранов.
4. Выбор монтажных строительных кранов по параметрическим характеристикам.
5. Расчет производительности копровых установок.
6. Расчет производительности автобетоносмесителей и стационарных бетоносмесителей циклического и непрерывного действия.
7. Расчет производительности поршневых бетононасосов и растворонасосов.
8. Расчет производительности поверхностных вибраторов.
9. Решение задачи оптимального комплектования машин в условиях полной определенности на основе рекуррентного уравнения Беллмана.
10. Построение сетевого графа возможных комплексов строительных машин с результатами расчета в условиях полной определенности.

В ходе обучения производится контроль за своевременным выполнением отдельных практических заданий, входящих в состав практической работы. Оценка уровня выполнения практических заданий происходит при защите практических работ в конце изучения каждого модуля дисциплины.

Защита практических работ проводится индивидуально каждым студентом. Шкала и критерии оценивания уровня освоенных **умений** приведены в табл. 2.2.

Таблица 2.2. Шкала и критерии оценки защиты практических работ при оценивании уровня освоенных умений

Балл	Уровень освоения	Критерии оценивания уровня освоенных умений
5	Максимальный уровень	<i>Практическая работа выполнена в полном объеме и в соответствии с заданием преподавателя. Студент точно ответил на контрольные вопросы. Отчет по практической работе выполнен аккуратно и в соответствии с предъявляемыми требованиями.</i>
4	Средний уровень	<i>Практическая работа выполнена в полном объеме. Студент ответил на контрольные вопросы, испытывая небольшие затруднения. Отчет по практической работе выполнен аккуратно и в соответствии с предъявляемыми требованиями.</i>
3	Минимальный уровень	<i>Практическая работа выполнена в полном объеме. Студент ответил на контрольные вопросы, испытывая небольшие затруднения. Отчет по практической работе выполнен не аккуратно, но в соответствии с предъявляемыми требованиями. Студент не может полностью объяснить полученные результаты.</i>
2	Минимальный уровень не достигнут	<i>Студент не выполнил практическую работу и не может объяснить полученные результаты.</i>

Результаты защиты практических работ по 4-балльной шкале оценивания заносятся в книжку преподавателя и учитываются в виде интегральной оценки при проведении промежуточной аттестации.

### 2.2.3. Контроль за выполнением реферата

Согласно РПД для освоения материала лекций и самостоятельной работы студентов предусмотрен реферат. Защита реферата проводится индивидуально каждым студентом. Шкала и критерии оценки приведены в общей части ФОС программы магистров. Типовые темы рефератов:

1. Комплексная механизация на этапе производства земляных работ при строительстве временных дорог к объектам нефтегазодобычи.
2. Комплексная механизация земляных работ при замене грунта под фундамент резервуара для хранения нефтепродуктов объемом 5000 м<sup>3</sup>.
3. Комплексная механизация при выполнении работ по укреплению берега на участке реки при прокладке нефтепровода.
4. Комплексная механизация на этапе прокладки промыслового нефтепровода в условиях пучинистых грунтов.
5. Комплексная механизация земляных работ при разработке котлована под горизонтальный резервуар для хранения воды объемом 4500 м<sup>3</sup>.
6. Комплексная механизация земляных работ нулевого цикла возведения сооружения нефтегазового комплекса.
7. Комплексная механизация на этапе производства свайных работ.
8. Комплексная механизация свайных работ под опоры нефтепровода в условиях вечной мерзлоты.
9. Комплексная механизация земляных работ при разработке котлована под вертикальный стальной резервуар для хранения нефти объемом 6000 м<sup>3</sup>.
10. Комплексная механизация погрузочно-разгрузочных и монтажных работ на буровой площадке.

Шкала и критерии оценивания уровня освоенных *владений* при подготовке реферата приведены в табл. 2.3.

Таблица 2.3. Шкала и критерии оценки уровня освоения владений по результатам написания реферата

Балл	Уровень освоения	Критерии оценивания уровня усвоенных владений
5	Максимальный уровень	<i>Тема реферата соответствует теме, выданной преподавателем. Студент правильно выполнил оптимальное комплектование машин в условиях полной определенности. Показал отличные знания в рамках усвоенного учебного материала. Ответил на все дополнительные вопросы.</i>
4	Средний уровень	<i>Тема реферата соответствует теме, выданной преподавателем. Студент выполнил оптимальное комплектование машин в условиях полной определенности с небольшими неточностями. Показал хорошие знания в рамках усвоенного учебного материала. Ответил на большинство дополнительных вопросов.</i>

Балл	Уровень освоения	Критерии оценивания уровня усвоенных владений
3	Минимальный уровень	<i>Тема реферата соответствует теме, выданной преподавателем. Студент выполнил оптимальное комплектование машин в условиях полной определенности с существенными неточностями. Показал удовлетворительные знания в рамках усвоенного учебного материала. При ответах на дополнительные вопросы было допущено много неточностей. Реферат оформлен неаккуратно.</i>
2	Минимальный уровень не достигнут	<i>При выполнении индивидуального задания по оптимальному комплектованию машин в условиях полной определенности студент продемонстрировал недостаточный уровень знаний. При ответах на дополнительные вопросы было допущено множество неправильных ответов. Реферат оформлен неаккуратно.</i>

Результаты защиты реферата по 4-балльной шкале оценивания заносятся в книжку преподавателя и учитываются в виде интегральной оценки при проведении промежуточной аттестации.

### **2.3. Промежуточная аттестация**

Допуск к промежуточной аттестации осуществляется по результатам текущего и рубежного контроля. Условиями допуска являются успешная сдача индивидуальных заданий (рефератов) и положительная интегральная оценка по результатам текущего и рубежного контроля.

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

Промежуточная аттестация в 1-м семестре проводится в форме экзамена устно по билетам. Билет формируется таким образом, чтобы в него попали вопросы, контролируемые уровнем сформированности индикаторов *знать* и *уметь* заявленной компетенции.

Билеты для экзамена содержат два теоретических вопроса для проверки усвоенных знаний и одну задачу для проверки усвоенных умений. Форма билета для экзамена представлена в Приложении.

#### **2.3.2 Типовые вопросы и задания для экзамена по дисциплине**

Типовые вопросы для контроля усвоенных знаний:

1. Специфические особенности комплексной механизации строительства.
2. Иерархическая структура средств механизации.
3. Классификация систем машин, используемых в строительстве.
4. Основные условия, необходимые для эффективного комплектования машин в строительстве.
5. Методологические основы комплектования машин по видам строительных работ.
6. Развитие средств комплексной механизации строительства.
7. Схема формализации комплектования машин в строительстве.
8. Оптимальное комплектование строительных машин в условиях полной определенности. Постановка задачи и выбор критерия оптимизации.

9. Выявление основных особенностей, взаимосвязей и количественных закономерностей при оптимальном комплектовании строительных машин в условиях полной определенности.

10. Построение математической модели оптимального комплектования строительных машин в условиях полной определенности.

11. Исследование математической модели методом динамического программирования на основе принципа оптимальности Беллмана.

12. Построение сетевого графа возможных комплексов машин методом Дейкстры.

13. Решение задачи оптимального комплектования машин в условиях полной определенности в системе Mathcad.

14. Этапы формирования состава комплекта строительных машин.

15. Классификация комплектов машин как систем массового обслуживания.

16. Определение параметров функционирования одноканального и многоканального комплектов машин с простейшими потоками в установившемся режиме.

17. Типовые структуры комплектов машин и технологические схемы выполнения комплексно-механизированных земляных работ.

18. Оптимальное комплектование машин для транспортных и погрузочно-разгрузочных работ.

19. Методики выбора и расчета эксплуатационных и технико-экономических показателей комплектов машин для выполнения монтажных работ.

20. Типовые структуры комплектов машин и технологии выполнения механизированных бетонных работ.

21. Границы эффективного использования комплектов машин. Области оптимального использования средств механизации.

22. Дерево решений для определений оптимального использования сменного рабочего оборудования.

23. Годовой экономический эффект от применения технологических процессов и механизации строительства.

24. Оценка уровня комплексной механизации строительства на основе механовооруженности и энерговооруженности строительства.

Типовые задачи (практические задания) для контроля освоенных умений:

1. Сравнить производительности бетоносмесителей гравитационного и принудительного перемешивания при следующих исходных данных: объем загрузки – 200 л; время загрузки – 45 с; время выгрузки – 30 с.; коэфф. выхода готовой смеси  $K_3 = 0,75$ ; коэфф. использования по времени  $K_B = 0,6$ ; диаметр лопастей смесителя  $d = 0,26$  м; скорость движения смеси  $V = 0,15$  м/с; время загрузки компонентов  $t_3 = 200$  с; время смешивания компонентов  $t_{см} = 200$  с; время выгрузки готовой смеси  $t_b = 200$  с; время возврата барабана в исходное положение  $t_{исх} = 200$  с.

2. Определить требуемую мощность двигателя и производительность винтового конвейера при следующих исходных данных: шаг винта – 240 мм; диаметр винта составляет 300 мм; угол наклона конвейера –  $10^\circ$ ; длина конвейера – 15 м; коэффициент снижения производительности при заданном угле наклона конвейера – 0,8; транспортируемый материал – цемент.

3. Определить требуемую мощность двигателя и производительность

ковшевого ленточного элеватора при следующих исходных данных: емкость каждого ковша – 3,2 л; шаг ковшей – 400 мм; скорость движения ленты – 1,2 м/с; высота подъема материала – 18 м; коэффициент наполнения ковшей – 0,75; транспортируемый материал – порошковая известь.

4. Определить количество экскаваторов с емкостью ковша  $0,5 \text{ м}^3$ , необходимое для разработки котлована объемом  $200 \text{ м} \times 16 \text{ м} \times 3 \text{ м}$  за 30 рабочих смен, если известно, что грунт – суглинок.

5. Определить, какую емкость ковша должен иметь экскаватор для разработки котлована объемом  $20\,000 \text{ м}^3$  в течение 25 смен, если известно, что: продолжительность цикла составляет 30 с; коэффициент разрыхления грунта – 1,25; коэффициент наполнения ковша – 0,95; коэффициент использования внутрисменного времени равен 0,85; работа осуществляется в 2 смены.

6. Рассчитать эксплуатационную производительность грунтоуплотняющих машин и показать схему движения при следующих исходных данных: ширина полосы уплотнения  $B = 3 \text{ м}$ ; ширина перекрытия смежных полос уплотнений  $b = 0,1 \text{ м}$ ; скорость движения  $V = 4 \text{ км/ч}$ ; толщина слоя уплотнения  $h = 0,2 \text{ м}$ ; необходимое число проходов по одному месту  $n = 6$ ; коэффициент использования машины по времени  $K_v = 0,8$ .

7. Рассчитать и проанализировать устойчивость стрелового самоходного крана в рабочем состоянии, а также показать грузовую характеристику при следующих исходных данных:

а) при максимальном вылете стрелы  $L = 35 \text{ м}$ , грузоподъемность составляет  $Q = 2 \text{ т}$ ;

б) при минимальном вылете стрелы  $L = 5 \text{ м}$ , грузоподъемность составляет  $Q = 25 \text{ т}$ .

8. Провести анализ и определить количество одноковшовых экскаваторов, необходимых для разработки котлована за 18 рабочих смен при следующих исходных данных: объем ковша  $q = 0,6 \text{ м}^3$ ; общий объем котлована  $V = 9600 \text{ м}^3$ ; время цикла  $T_{\text{ц}} = 24 \text{ с}$ ; коэфф. наполнения ковша  $K_n = 0,9$ ; коэфф. использования по времени  $K_v = 0,8$ ; коэфф. разрыхления грунта  $K_p = 1,1$ .

9. Рассчитать и проанализировать поперечную грузовую устойчивость самоходного стрелового крана при следующих исходных данных: масса груза  $m = 40 \text{ т}$ ; вылет стрелы  $L = 3 \text{ м}$ ; масса противовеса  $m = 20 \text{ т}$ ; расстояние между выдвижными домкратами (аутригерами)  $L_d = 5 \text{ м}$ . Показать расчетную схему.

10. Башенный кран имеет максимальную грузоподъемность 8 т при вылете стрелы 10 м и коэффициент устойчивости  $K_y = 1,4$ . Определить грузоподъемность крана при увеличении вылета стрелы на 10 м. Построить грузовую характеристику и показать на графике грузоподъемности.

11. Определить, какой объем ковша должен иметь одноковшовый экскаватор для разработки  $20\,000 \text{ м}^3$  грунта при следующих исходных данных: эксплуатационная производительность экскаватора равна  $\Pi_3 = 48 \text{ м}^3/\text{ч}$ ; коэфф. разрыхления грунта  $K_p = 1,3$ ; коэфф. наполнения ковша  $K_n = 0,9$ ; коэфф. использования по времени  $K_v = 0,8$ ; время цикла составляет  $T_{\text{ц}} = 24 \text{ с}$ .

12. Вибратор общего назначения ИВ – 53 с направленными колебаниями, имеет конструкцию дебалансов с регулируемой величиной возмущающей силы. Определить величину возмущающей силы и амплитуду колебаний, если известны: масса вибратора – 94 кг; присоединенная масса – 160 кг; частота колебаний в минуту – 2800;

статический момент дебалансов может составлять 18,3 кг·см.

13. Составить расчетную схему и подобрать четырехветвевой строп для подъема плит перекрытий массой 5 тонн. Необходимые для расчета размеры плиты:  $a = 2,6$  м;  $b = 5,6$  м;  $h_c = 1,5$  м. Определить разрывное усилие стального каната двойной крестовой свивки.

14. Определить, как изменяется требуемое передаточное отношение редуктора электрореверсивной лебедки для подъема груза заданного веса, если кратность полиспаста увеличить в 2 раза. Показать схемы одинарного и сдвоенного полиспастов, типы канатов.

15. Определить, какой груз можно поднять с помощью каната, имеющего разрывное усилие 21 кН, если кратность полиспаста равна пяти, дополнительные отклоняющие блоки отсутствуют, подъем груза осуществляется стреловым краном при тяжелом режиме работы.

16. Определить высоту подъема груза с помощью скоростного полиспаста, если известно, что: кратность полиспаста равна 8; расстояние выдвигания подвижных блоков – 10 м. При расчетах вычертить схему полиспаста, размеры блоков не учитывать.

17. Вычертить схему сдвоенного полиспаста и рассчитать его КПД при следующих исходных данных: кратность сдвоенного полиспаста равна 4; количество блоков – 5; КПД одного блока составляет – 0,95.

18. Для монтажа строительной конструкции массой 150 т используются две лебедки с тяговым усилием по 140 кН каждая и П – образная рама с полиспастами. Рассчитать и вычертить монтажную схему, приняв во внимание, что: кратность каждого полиспаста равна 6; количество блоков – 6; КПД блоков полиспастов равно по 0,98.

19. Определить требуемую кратность одинарного полиспаста и показать схему полиспаста для подъема груза с максимальным тяговым усилием каната  $F = 10$  кН при следующих исходных данных: к.п.д. полиспаста  $\eta_{п} = 0,98$ ; масса поднимаемого груза составляет  $m = 10$  т.

20. Грузоподъемным механизмом поднимают груз, создающий нагрузку на канат – 12,7 кН. Выбрать стальной канат и рассчитать для него диаметры барабана и блоков, если известно, что предел прочности проволоки  $\sigma_b = 1800$  Н/мм<sup>2</sup>, а режим работы механизма – средний.

21. Привести схему поверхностного вибратора для уплотнения бетонного пола. Определить параметры вибратора (возмущающую силу, амплитуду) и вычислить часовую производительность при следующих исходных данных: частота вращения дебалансов – 3000 об/мин; количество дебалансов – 4; масса дебаланса – 0,5 кг; эксцентриситет дебаланса – 40 мм; общая масса виброустройства – 50 кг; продолжительность вибрирования – 40 с; толщина уплотняемого слоя – 0,3; общая площадь пола – 90 м<sup>2</sup>.

22. Определить скорость передвижения многоковшового экскаватора при следующих исходных данных: скорость ковшовой цепи – 0,25 м/с, емкость ковша – 150 л; шаг расположения ковшей – 0,75 м; количество ковшей – 14; частота вращения ротора – 1,24 об/мин; глубина траншеи – 2 м; ширина траншеи по дну – 1,2 м; ширина

траншеи по верху – 2,1 м; коэффициент наполнения ковшей – 0,9; коэффициент разрыхления грунта – 1,3; грунт - суглинок.

23. Башенный кран имеет максимальную грузоподъемность 5 т при вылете стрелы 20 м и коэффициент устойчивости составляет  $K_y = 1,15$ . Определить грузоподъемность крана при увеличении вылета стрелы на 10 м. Показать на графике грузоподъемности.

24. Необходимо поднять груз массой 10 тонн с помощью лебедки, имеющей тяговое усилие – 10 кН. Указать, какой тип полиспаста целесообразно применять в данном случае, если известно, что КПД одного блока равно 0,98; количество блоков - 10. Привести схему полиспаста и определить требуемую кратность.

*Полный перечень теоретических вопросов и практических задач в форме утвержденного комплекта экзаменационных билетов хранится на выпускающей кафедре СПГ.*

### 2.3.4. Шкалы оценивания результатов обучения на экзамене

Оценка результатов обучения по дисциплине в форме уровня сформированности компонента *знать* заявленной дисциплинарной компетенции проводится по 4-х балльной шкале оценивания путем выборочного контроля во время экзамена.

Шкала и критерии оценки результатов обучения для компонента *знать* на экзамене приведена в табл. 2.4.

Таблица 2.4. Шкала оценивания уровня знаний

Балл	Уровень усвоения	Критерии оценивания уровня усвоенных знаний
5	Максимальный уровень	<i>Студент правильно ответил на теоретический вопрос билета. Показал отличные знания в рамках усвоенного учебного материала. Ответил на все дополнительные вопросы.</i>
4	Средний уровень	<i>Студент ответил на теоретический вопрос билета с небольшими неточностями. Показал хорошие знания в рамках усвоенного учебного материала. Ответил на большинство дополнительных вопросов.</i>
3	Минимальный уровень	<i>Студент ответил на теоретический вопрос билета с существенными неточностями. Показал удовлетворительные знания в рамках усвоенного учебного материала. При ответах на дополнительные вопросы было допущено много неточностей.</i>
2	Минимальный уровень не достигнут	<i>При ответе на теоретический вопрос билета студент продемонстрировал недостаточный уровень знаний. При ответах на дополнительные вопросы было допущено множество неправильных ответов.</i>

Оценка результатов обучения по дисциплине в форме уровня сформированности компонента *уметь* заявленной дисциплинарной компетенции проводится по 4-х балльной шкале оценивания путем выборочного контроля во время экзамена.

Шкала и критерии оценки результатов обучения для компонента *уметь* на

экзамене приведена в табл. 2.5.

Таблица 2.5. Шкала оценивания уровня умений

Балл	Уровень освоения	Критерии оценивания уровня освоенных умений
5	Максимальный уровень	<i>Студент правильно выполнил практическое задание билета. Показал отличные умения в рамках освоенного учебного материала. Ответил на все дополнительные вопросы.</i>
4	Средний уровень	<i>Студент выполнил практическое задание билета с небольшими неточностями. Показал хорошие умения в рамках освоенного учебного материала. Ответил на большинство дополнительных вопросов.</i>
3	Минимальный уровень	<i>Студент выполнил практическое задание билета с существенными неточностями. Показал удовлетворительные умения в рамках освоенного учебного материала. При ответах на дополнительные вопросы было допущено много неточностей.</i>
2	Минимальный уровень не достигнут	<i>При выполнении практического задания билета студент продемонстрировал недостаточный уровень умений. При ответах на дополнительные вопросы было допущено множество неправильных ответов.</i>

### 3. Критерии оценивания уровня сформированности компонентов компетенции

Общая оценка уровня сформированности компетенции проводится путем агрегирования оценок, полученных студентом за каждый компонент формируемой компетенции, 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.

#### Оценочные листы

Оценочный лист промежуточной аттестации в виде экзамена (в 1-м семестре) является инструментом для оценивания преподавателем уровня освоения компонентов контролируемой компетенции путём агрегирования оценок, полученных студентом за ответы на вопросы билета, и результатов *текущей успеваемости* студента. Заполняя все позиции оценочного листа, преподаватель выставляет частные оценки по результатам текущей успеваемости студента, а также по ответам на вопросы и задания билета.

В оценочный лист включаются:

1. Интегральная оценка по результатам текущего и рубежного контроля по 4-х балльной шкале оценивания.
2. Две оценки за ответы на вопросы экзаменационного билета по 4-х балльной шкале оценивания.
3. Средняя оценка уровня сформированности компетенции.
4. Итоговая оценка уровня сформированности компетенции.

По первым 3-м оценкам вычисляется средняя оценка уровня сформированности заявленной компетенции, на основании которой по сформулированным ниже критериям выставляется итоговая оценка промежуточной аттестации по дисциплине.



Форма оценочного листа с примерами получения итоговой оценки уровня сформированности компетенции приведена в табл. 3.1.

Таблица 3.1 Оценочный лист уровня сформированности компетенции на экзамене

Интегральный результат текущего и рубежного контроля (по результатам текущей успеваемости)	Оценка за экзамен для каждого результата обучения		Средняя оценка уровня сформированности компетенции	Итоговая оценка за промежуточную аттестацию
	знания	умения		
5	4	5	4,7	<i>Отлично</i>
4	4	3	3,7	<i>Хорошо</i>
3	5	3	3,7	<i>Удовлетворительно</i>
3	2	3	2,7	<i>Удовлетворительно</i>
3	3	2	2,7	<i>неудовлетворительно</i>

**Критерии выведения итоговой оценки промежуточной аттестации:**

«Отлично» – средняя оценка  $> 4,7$ .

«Хорошо» – средняя оценка  $\geq 3,7$  и  $\leq 4,7$ .

«Удовлетворительно» – средняя оценка  $\geq 2,7$  и  $< 3,7$  при отсутствии хотя бы одной неудовлетворительной оценки за компоненты уметь компетенции.

«Неудовлетворительно» – средняя оценка  $< 2,7$  или присутствует хотя бы одна неудовлетворительная оценка за компоненты уметь компетенции.

Разработчик: канд. техн. наук

Вахрушев С.И.



Министерство науки и высшего образования  
Российской Федерации  
ФГБОУ ВПО «Пермский национальный  
исследовательский политехнический  
университет» (ПНИПУ)

08.04.01 «Строительство»  
профиль подготовки  
«Технологии строительства сооружений  
нефтегазового комплекса»  
Кафедра «Строительное производство и  
геотехника»

*Дисциплина «Комплексная механизация в строительстве»*

**БИЛЕТ № 1**

1. Построение математической модели оптимального комплектования строительных машин в условиях полной определенности.

2. Оценка уровня комплексной механизации строительства на основе механовооруженности и энерговооруженности строительства.

*(контроль знаний)*

3. Рассчитать и проанализировать поперечную грузовую устойчивость самоходного стрелового крана при следующих исходных данных: масса груза  $m = 40$  т; вылет стрелы  $L = 3$  м; масса противовеса  $m = 20$  т; расстояние между выдвигными домкратами (аутригерами)  $L_d = 5$  м. Показать расчетную схему.

*(контроль умений)*

Составитель

\_\_\_\_\_

*(подпись)*

С.И. Вахрушев

Заведующий кафедрой СПГ

\_\_\_\_\_

*(подпись)*

А.Б. Пономарев

« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2019 г.