

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

« 02 » октября 20 23 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Дисциплина: Технологическое оборудование и комплексная механизация
строительства
(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: Бережливое строительство
(наименование образовательной программы)

1. Общие положения

1.1. Цели и задачи дисциплины

Целью дисциплины является формирование комплекса знаний, умений и навыков о технологическом оборудовании, используемом в процессе производства строительно-монтажных работ по возведению зданий и сооружений, а также в вопросах комплексной механизации, задачей которых является повышение эффективности совместной работы машин и механизмов, повышение темпов строительства и производительности труда, а также точности и объективности принимаемых в строительстве решений.

Задачи дисциплины:

- дать специальные знания о назначении и устройстве основных строительных машин, ознакомить с основами теории рабочих процессов в строительстве;
- научить быстро и эффективно выполнять технико-эксплуатационные расчёты строительных машин, осуществлять подбор необходимого для осуществления строительно-монтажных работ механизмов и оборудования.
- научить свободно владеть современными методами комплектования и использования средств комплексной механизации строительного процесса на основе последних достижений науки и техники

1.2. Изучаемые объекты дисциплины

- основное технологическое оборудование, используемое при выполнении строительно-монтажных работ;
- основы комплексной механизации;
- машины для земляных работ;
- машины для погрузочно-транспортных работ;
- комплектование машин по объектам строительства;
- параметры функционирования средств механизации, используемых при выполнении строительно-монтажных работ;
- технико-экономическая эффективность комплексной механизации строительства.

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
-------------	-------------------	---	--	-----------------

Компетенция	Индекс индикатора	Планируемые результаты обучения по дисциплине (знать, уметь, владеть)	Индикатор достижения компетенции, с которым соотнесены планируемые результаты обучения	Средства оценки
ПК-3.4	ИД-1ПК-3.4	<p>Знает применительно к технологиям строительства зданий и сооружений принципы и основные положения теории решения нестандартных задач, особенности технологии диагностики, пуско-наладки и испытаний строительных систем, перспективы развития строительных технологий; основные современные логистические модели кооперации строительного производства и управления цепями поставок технологического оборудования и машин.</p>	<p>Знает применительно к технологиям монолитного и сборномонолитного строительства зданий и сооружений особенности международного и зарубежного технического регулирования в области проектирования и строительства объектов капитального строительства; принципы и основные положения теории решения нестандартных задач, законы эволюции сложных систем, принципы функционального моделирования технических систем и типовые методы их совершенствования; организационные технологии проектирования строительных систем, нормативной базы проектирования; технологии автоматизированного управления объектами и производствами, основы компьютеризированного управления технологическим оборудованием, технологии диагностики, пуско-наладки и испытаний строительных систем, перспективы развития строительных технологий; классификация и основные методы моделирования бизнес-процессов в интегрированных научно-производственных структурах; принципы, современные модели и порядок организации процессов сервисного обслуживания продукции</p>	Коллоквиум

Компетенция	Индекс индикатора	Планируемые результаты обучения по дисциплине (знать, уметь, владеть)	Индикатор достижения компетенции, с которым соотнесены планируемые результаты обучения	Средства оценки
			строительного производства, а также его комплексной оценки; основные современные логистические модели кооперации строительного производства и управления цепями поставок	
ПК-3.4	ИД-2ПК-3.4	Умеет решать задачи повышения эффективности процессов организационной и технологической модернизации строительного производства в организации с использованием современных информационных систем, позволяющих управлять жизненным циклом продукции, зданий и сооружений.	Умеет решать задачи повышения эффективности процессов организационной и технологической модернизации строительного производства в организации с использованием современных информационных систем, позволяющих управлять жизненным циклом продукции, зданий и сооружений; использовать современные принципы и системы менеджмента качества, уметь организовывать и внедрять их на строительном производстве; использовать способы организации метрологического обеспечения технологических процессов производства, реализовывать типовые методы контроля качества выпускаемой строительной продукции, осуществлять процедуры проведения сертификационных и приемо-сдаточных испытаний	Защита лабораторной работы
ПК-3.4	ИД-3ПК-3.4	Владеет навыками организации рассмотрения и внедрения проектов технического	Владеет навыками руководства разработкой стратегических и тактических мероприятий по реконструкции и	Защита лабораторной работы

Компетенция	Индекс индикатора	Планируемые результаты обучения по дисциплине (знать, уметь, владеть)	Индикатор достижения компетенции, с которым соотнесены планируемые результаты обучения	Средства оценки
		<p>переворужения, разработанных сторонними организациями, составления заявок на приобретение оборудования на условиях лизинга; работы по освоению новой техники, новых высокопроизводительных технологических процессов, выполнению расчетов производственных мощностей и загрузки оборудования, повышению технического уровня производства и коэффициента сменности работы оборудования, разработке и внедрению прогрессивных норм трудовых затрат, расхода технологического топлива и электроэнергии, мероприятий по сокращению сроков освоения новой техники и технологии, рациональному использованию производственных мощностей, снижению энерго- и материалоемкости производства, повышению его эффективности.</p>	<p>модернизации организации, производственных процессов, автоматизированных систем управления производством, осуществления контроля за их разработкой, организации рассмотрения и внедрения проектов технического перевооружения, разработанных сторонними организациями, составления заявок на приобретение оборудования на условиях лизинга; работы по организации и планировке новых участков, их специализации, освоению новой техники, новых высокопроизводительных технологических процессов, выполнению расчетов производственных мощностей и загрузки оборудования, повышению технического уровня производства и коэффициента сменности работы оборудования, составлению и пересмотру технических условий и требований, предъявляемых к сырью, основным и вспомогательным материалам, полуфабрикатам, разработке и внедрению прогрессивных норм трудовых затрат, расхода технологического топлива и электроэнергии, сырья и материалов, мероприятий по предупреждению и устранению брака, снижению материалоемкости</p>	

Компетенция	Индекс индикатора	Планируемые результаты обучения по дисциплине (знать, уметь, владеть)	Индикатор достижения компетенции, с которым соотнесены планируемые результаты обучения	Средства оценки
			<p>продукции и трудоемкости ее производства; разработкой проектов реконструкции организации, мероприятий по сокращению сроков освоения новой техники и технологии, рациональному использованию производственных мощностей, снижению энерго- и материалоемкости производства, повышению его эффективности, улучшению качества продукции, совершенствованию организации труда; проведения исследовательских и экспериментальных работ по освоению вновь разрабатываемых технологических процессов, организации промышленных испытаний новых видов машин и механизмов, средств механизации и автоматизации производства, руководства работой комиссий по приемке систем оборудования в эксплуатацию; организации обучения и повышения квалификации рабочих и инженерно-технических работников и обеспечения постоянного совершенствования подготовки персонала.</p>	
ПК-4.11	ИД-1ПК-4.11	Знает требования технической, технологической и проектной документации к составу, качеству и содержанию производства строительных работ на	Знает требования законодательства Российской Федерации в сфере технического регулирования в строительстве, в том числе требования к элементам строительных	Коллоквиум

Компетенция	Индекс индикатора	Планируемые результаты обучения по дисциплине (знать, уметь, владеть)	Индикатор достижения компетенции, с которым соотнесены планируемые результаты обучения	Средства оценки
		<p>объекте строительства (со знанием основного технологического оборудования, используемого при производстве строительно-монтажных работ), операционного контроля строительных процессов и (или) производственных операций при производстве строительных работ; схемы операционного контроля качества строительных работ.</p>	<p>конструкций, обусловленные необходимостью их доступности и соответствия особым потребностям инвалидов; требования технической, технологической и проектной документации к составу, качеству и содержанию производства строительных работ на объекте строительства, операционного контроля строительных процессов и (или) производственных операций при производстве строительных работ, к порядку приемки скрытых работ и строительных конструкций, влияющих на безопасность объекта капитального строительства; методы и средства инструментального контроля качества результатов строительных работ и устранения дефектов результатов строительных работ (применение альтернативных технологий производства работ, материалов и комплектующих, повышение квалификации работников); схемы операционного контроля качества строительных работ; основные положения системы менеджмента качества; порядок составления внутренней отчетности по контролю качества строительных работ</p>	
ПК-4.11	ИД-2ПК-4.11	<p>Умеет осуществлять контроль соблюдения технологических режимов работы</p>	<p>Умеет осуществлять контроль соблюдения технологических режимов, установленных</p>	<p>Защита лабораторной работы</p>

Компетенция	Индекс индикатора	Планируемые результаты обучения по дисциплине (знать, уметь, владеть)	Индикатор достижения компетенции, с которым соотнесены планируемые результаты обучения	Средства оценки
		<p>основного производственного оборудования, установленных технологическими картами и регламентами, визуальный и инструментальный (в том числе геодезический) контроль качества результатов строительных работ, осуществлять документальное сопровождение результатов операционного контроля качества работ и приемочного контроля в документах, предусмотренных действующей в организации системой управления качеством.</p>	<p>технологическими картами и регламентами, визуальный и инструментальный (в том числе геодезический) контроль качества результатов строительных работ, положений элементов, конструкций и частей объекта капитального строительства (строения, сооружения), инженерных сетей; осуществлять сравнительный анализ соответствия данных текущего контроля качества результатов строительных работ требованиям нормативной технической и проектной документации; устанавливать причины возникновения отклонений результатов строительных работ от требований нормативной технической, технологической и проектной документации; осуществлять документальное сопровождение результатов операционного контроля качества работ (журнал операционного контроля качества работ, акты скрытых работ, акты промежуточной приемки ответственных конструкций) и приемочного контроля в документах, предусмотренных действующей в организации системой управления качеством (журналах работ, актах скрытых работ, актах промежуточной приемки ответственных конструкций)</p>	

Компетенция	Индекс индикатора	Планируемые результаты обучения по дисциплине (знать, уметь, владеть)	Индикатор достижения компетенции, с которым соотнесены планируемые результаты обучения	Средства оценки
ПК-4.11	ИД-ЗПК-4.11	Владеет навыками операционного контроля отдельных строительных процессов и (или) производственных операций (в том числе работа технологического оборудования); текущего контроля качества результатов строительных работ и выявления причин отклонений результатов строительных работ от требований нормативной технической и проектной документации (в том числе в вопросах, связанных с комплексной механизацией строительных процессов).	Владеет навыками разработки, планирования и контроля выполнения мер, направленных на предупреждение и устранение причин возникновения отклонений результатов выполненных строительных работ от требований нормативной технической, технологической и проектной документации; операционного контроля отдельных строительных процессов и (или) производственных операций и соответствия положений элементов, конструкций и частей объекта капитального строительства (строения, сооружения), инженерных сетей требованиям нормативной технической и проектной документации; текущего контроля качества результатов строительных работ и выявления причин отклонений результатов строительных работ от требований нормативной технической и проектной документации; приемочного контроля законченных видов и этапов строительных работ (элементов, конструкций и частей здания (строения, сооружения), инженерных сетей); внедрения и совершенствования системы менеджмента качества в строительстве.	Защита лабораторной работы

3. Объем и виды учебной работы

Вид учебной работы	Всего часов	Распределение по семестрам в часах	
		Номер семестра	
		3	
1. Проведение учебных занятий (включая проведение текущего контроля успеваемости) в форме:	36	36	
1.1. Контактная аудиторная работа, из них:			
- лекции (Л)	18	18	
- лабораторные работы (ЛР)	16	16	
- практические занятия, семинары и (или) другие виды занятий семинарского типа (ПЗ)			
- контроль самостоятельной работы (КСР)	2	2	
- 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)			
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	СРС
3-й семестр				
Модуль 1. Технологическое оборудование в строительстве	9	0	0	54
Общие сведения о строительных машинах и оборудовании. Машины для земляных и дорожных работ. Машины и оборудование для свайных работ. Машины и оборудование для бетонных и железобетонных работ. Грузоподъемные машины для монтажных работ.				
Модуль 2. Комплексная механизация строительства	9	16	0	54
Основы комплексной механизации. Выбор и комплектование машин для комплексной механизации строительства. Комплектование машин по объектам строительства. Основы оптимизации парка строительных машин. Технико-экономическая эффективность комплексной механизации строительства.				
ИТОГО по 3-му семестру	18	16	0	108

ИТОГО по дисциплине	18	16	0	108
---------------------	----	----	---	-----

Тематика примерных лабораторных работ

№ п.п.	Наименование темы лабораторной работы
1	Комплексная механизация земляных работ
2	Комплексная механизация бетонных и железобетонных работ
3	Комплексная механизация грузоподъемного оборудования, используемого для монолитного строительства
4	Анализ и расчёт основных критериев технико-экономической эффективности комплексной механизации строительства (на примере одного из видов строительно-монтажных работ)

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.

Проведение лабораторных занятий основывается на интерактивном методе обучения, при котором обучающиеся взаимодействуют не только с преподавателем, но и друг с другом. При этом доминирует активность учащихся в процессе обучения. Место преподавателя в интерактивных занятиях сводится к направлению деятельности обучающихся на достижение целей занятия.

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
1. Основная литература		
1	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
2	Кудрявцев Е. М. Строительные машины и оборудование : (с примерами расчётов, включая и на компьютере) учебник для бакалавриата. Москва : Изд-во АСВ, 2012. 327 с. 20,5 усл. печ. л.	8
2. Дополнительная литература		
2.1. Учебные и научные издания		
1	Пермяков В.Б. Комплексная механизация строительства : учебник для вузов. 2-е изд., стер. Москва : Высшая школа, 2008. 383 с.	3
2	Эксплуатация машин в строительстве. Производственная эксплуатация машин. Старый Оскол : ТНТ, 2012. 247 с. 14,41 усл. печ. л.	5
2.2. Периодические издания		
	Не используется	
2.3. Нормативно-технические издания		
	Не используется	
3. Методические указания для студентов по освоению дисциплины		
	Не используется	
4. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студента		
	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	Белецкий, Б. Ф. Строительные машины и оборудование : учебное пособие / Б. Ф. Белецкий, И. Г. Булгакова. — 3-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2022 — 608 с. — ISBN 978-5-8114-1282- 2	https://e.lanbook.com/book/210785	локальная сеть; авторизованный доступ
Основная литература	Верстов, В. В. Технология и комплексная механизация шпунтовых и свайных работ : учебное пособие / В. В. Верстов, А. Н. Гайдо, Я. В. Иванов. — 2-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2021 — 288 с.	https://e.lanbook.com/book/168412	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	Windows 10 (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
База данных Scopus	https://www.scopus.com/
База данных научной электронной библиотеки (eLIBRARY.RU)	https://elibrary.ru/
Научная библиотека Пермского национального исследовательского политехнического университета	http://lib.pstu.ru/
Электронно-библиотечная система Лань	https://e.lanbook.com/
Электронно-библиотечная система IPRbooks	http://www.iprbookshop.ru/
Информационные ресурсы Сети КонсультантПлюс	http://www.consultant.ru/
Информационно-справочная система нормативно-технической документации "Техэксперт: нормы, правила, стандарты и законодательства России"	https://техэксперт.сайт/

7. Материально-техническое обеспечение образовательного процесса по дисциплине

Вид занятий	Наименование необходимого основного оборудования и технических средств обучения	Количество единиц
Лабораторная работа	Комплект для просмотра демонстрационных материалов и учебных фильмов (ноутбук, проектор)	1
Лекция	Комплект для просмотра демонстрационных материалов и учебных фильмов (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
**«Технологическое оборудование и комплексная механизация
строительства»**
Приложение к рабочей программе дисциплины

Направление подготовки:	08.04.01 Строительство
Направленность (профиль) образовательной программы:	Бережливое строительство
Квалификация выпускника:	«Магистр»
Выпускающая кафедра:	Строительный инжиниринг и материаловедение
Форма обучения:	Очная
Курс: 2	Семестр: 3
Трудоёмкость:	
Кредитов по рабочему учебному плану:	4 ЗЕ
Часов по рабочему учебному плану:	144
Форма промежуточной аттестации:	
Диф. зачет:	3 семестр

Фонд оценочных средств 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 одного семестра (3-го семестра учебного плана). В семестре предусмотрены аудиторские лекционные занятия, лабораторные работы, 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 (таблица 1.1).

Контроль уровня усвоенных знаний, усвоенных умений и приобретенных владений осуществляется в рамках текущего, рубежного и промежуточного контроля при изучении теоретического материала, защите отчета по лабораторным работам, а также сдаче 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	Промежуточный
	ТО	ОЛР	Дифф. зачёт
Усвоенные знания			
З.1 Знать применительно к технологиям строительства зданий и сооружений принципы и основные положения теории решения нестандартных задач, особенности технологии диагностики, пуско-наладки и испытаний строительных систем, перспективы развития строительных технологий; основные современные логистические модели кооперации строительного производства и управления цепями поставок технологического оборудования и машин.	ТО		ТВ

<p>3.2 Знать требования технической, технологической и проектной документации к составу, качеству и содержанию производства строительных работ на объекте строительства (со знанием основного технологического оборудования, используемого при производстве строительно-монтажных работ), операционного контроля строительных процессов и (или) производственных операций при производстве строительных работ; схемы операционного контроля качества строительных работ.</p>	ТО		ТВ
Освоенные умения			
<p>У.1 Уметь решать задачи повышения эффективности процессов организационной и технологической модернизации строительного производства в организации с использованием современных информационных систем, позволяющих управлять жизненным циклом продукции, зданий и сооружений.</p>		ОЛР	ПЗ
<p>У.2 Уметь осуществлять контроль соблюдения технологических режимов работы основного производственного оборудования, установленных технологическими картами и регламентами, визуальный и инструментальный (в том числе геодезический) контроль качества результатов строительных работ, осуществлять документальное сопровождение результатов операционного контроля качества работ и приемочного контроля в документах, предусмотренных действующей в организации системой управления качеством.</p>		ОЛР	ПЗ
Приобретенные владения			
<p>В.1 Владеть навыками организации рассмотрения и внедрения проектов технического перевооружения, разработанных сторонними организациями, составления заявок на приобретение оборудования на условиях лизинга; работы по освоению новой техники, новых высокопроизводительных технологических процессов, выполнению расчетов производственных мощностей и загрузки оборудования, повышению технического уровня производства и коэффициента сменности работы оборудования, разработке и внедрению прогрессивных норм трудовых затрат, расхода технологического топлива и электроэнергии, мероприятий по сокращению сроков освоения новой техники и технологии, рациональному использованию производственных мощностей, снижению энерго- и материалоемкости производства, повышению его эффективности.</p>		ОЛР	КЗ

В.2 Владеть навыками операционного контроля отдельных строительных процессов и (или) производственных операций (в том числе работа технологического оборудования); текущего контроля качества результатов строительных работ и выявления причин отклонений результатов строительных работ от требований нормативной технической и проектной документации (в том числе в вопросах, связанных с комплексной механизацией строительных процессов).		ОЛР	КЗ
--	--	-----	----

ТО – коллоквиум (теоретический опрос); ОЛР – отчет по лабораторным работам; 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 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 опровержении 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 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 отчета по лабораторным работам.

2.2.1. Отчет по лабораторным работам

Согласно РПД запланировано 4 лабораторные работы. Типовые темы лабораторных работ приведены в РПД.

Типовые шкала и критерии оценки отчета по лабораторным работам приведены в общей части ФОС программы магистратуры.

2.3. Промежуточная аттестация (итоговый контроль)

Допуск к промежуточной аттестации осуществляется по результатам текущего и рубежного контроля. Условиями допуска являются успешная защита отчета по лабораторным 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. 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, контролирующие уровень сформированности *всех* заявленных компетенций.

2.3.2.1. Типовые вопросы и задания для зачета по дисциплине

Типовые вопросы для контроля усвоенных знаний:

1. Дайте определения понятия «Комплексная механизация строительства»? Что такое основной, вспомогательный и обслуживающие процессы?

2. Перечислите и дайте оценку специфическим особенностям комплексной механизации в строительстве.

3. Перечислите основные этапы определения эффективных средств механизации.

Типовые вопросы и практические задания для контроля освоенных умений:

1. Перечислите пять основных способов превращения исходных продуктов в готовое изделие, конструкцию, объект. Зарисуйте этот процесс схематично.

2. На примере покажите как определяется себестоимость механизированных работ и приведенные затраты на их выполнение.

3. На примере покажите какие показатели и коэффициенты используются для оценки уровня механизации и автоматизации в строительстве.

Типовые комплексные задания для контроля приобретенных владений:

1. Определить диаметр каната, используемого в грузоподъемной лебедке, если известно, что максимальная грузоподъемность лебедки $G_{гр} = 6$ тонн, коэффициент полезного действия блока полиспаста $\eta_{бл} = 0,8$, кратность полиспаста $a_n = 3$, коэффициент запаса прочности каната принять $\eta_k = 5,5$.

2. Сколько метров каната диаметром 16,5 мм необходимо зафасовать на лебедку при условии, что канат навивается на барабан в 2 слоя, диаметр барабана 0,3 м, скорость подъема груза 0,5 м/с, кратность полиспаста $a_n = 3$, максимальная высота подъема груза 25 метров.

3. Определить крутящий момент барабана лебедки (кН*м) и его угловую скорость, при условии, что диаметр барабана 0,35 м, а усилие возникающие в канате, идущему к барабану – 22 кН при скорости навивки 1,5 м/с.

Полный перечень вопросов и заданий для дифференцированного зачета приведен в приложении 1, а также в форме утвержденных билетов хранится на выпускающей кафедре.

2.3.2.2. 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.

Перечень теоретических вопросов и заданий для дифференцированного зачёта по дисциплине «Технологическое оборудование и комплексная механизация строительства»

Теоретические вопросы

1. Дайте определения понятия «Комплексная механизация строительства»? Что такое основной, вспомогательный и обслуживающие процессы?
2. Перечислите и дайте оценку специфическим особенностям комплексной механизации в строительстве.
3. Перечислите основные этапы определения эффективных средств механизации.
4. Какие виды производительностей для машин, комплекта и комплекса машин вам известны?
5. Как определить режим работы средств механизации?
6. Перечислите виды и средства механизации строительно-монтажных работ
7. Дайте классификацию задач комплектования машин в строительстве
8. Какие критерии оптимизации используются в процессе механизации строительства.
9. Сформулируйте основные условия, необходимые для эффективного комплектования машин в строительстве.
10. Назовите основные стадии развития средств механизации строительства.
11. Перечислите и приведите основные характеристики грузоподъемных машин и механизмов, используемых при возведении многоэтажного жилого дома.
12. Перечислите и приведите основные характеристики транспортных, погрузочных и транспортирующих машин и механизмов, используемых при возведении многоэтажного жилого дома.
13. Перечислите и приведите основные характеристики машин и механизмов для земляных работ, используемых при возведении многоэтажного жилого дома.
14. Перечислите и приведите основные характеристики машин и механизмов для бетонных работ, используемых при возведении многоэтажного жилого дома.

15. Перечислите и приведите основные характеристики машин и механизмов для свайных работ, используемых при возведении многоэтажного жилого дома.

Практические задания

1. Перечислите пять основных способов превращения исходных продуктов в готовое изделие, конструкцию, объект. Зарисуйте этот процесс схематично.

2. На примере покажите как определяется себестоимость механизированных работ и приведенные затраты на их выполнение.

3. На примере покажите какие показатели и коэффициенты используются для оценки уровня механизации и автоматизации в строительстве.

4. На конкретном примере покажите и запишите основные критерии оптимизации, используемые в процессе механизации строительства.

5. Определите и запишите оптимальные параметры комплекта машин «Экскаватор-автосамосвалы».

6. Постройте математическую модель для определения оптимальной грузоподъемности автосамосвала.

7. Запишите математическую модель для определения оптимальной загрузки транспортных средств.

8. Аналитически определите оптимальную грузоподъемность прицепа и их число для различных схем работы комплекта машин.

9. Нарисуйте схему функционирования поручочно-транспортного комплекта машин.

10. Сформулируйте задачу оптимизации использования сменного рабочего оборудования средств механизации.

11. Сформулируйте постановку задачи оптимизации парка машин.

12. Изложите алгоритм оптимизации парка с использованием метода Фогеля.

13. Изложите и приведите пример использования алгоритма метода экспертной оценки средств механизации.

14. Приведите пример расчёта годового экономического эффекта от комплексной механизации строительства.

15. Из каких слагаемых состоит расчёт затрат на эксплуатацию машин. Приведите пример.

Комплексные задания

1. Определить диаметр каната, используемого в грузоподъемной лебедке, если известно, что максимальная грузоподъемность лебедки $G_{гр} = 6$ тонн, коэффициент полезного действия блока полиспаста $\eta_{бл} = 0,8$, кратность полиспаста $a_n = 3$, коэффициент запаса прочности каната принять $\eta_k = 5,5$.

2. Сколько метров каната диаметром 16,5 мм необходимо зафасовать на лебедку при условии, что канат навивается на барабан в 2 слоя, диаметр барабана 0,3 м, скорость подъема груза 0,5 м/с, кратность полиспаста $a_n = 3$, максимальная высота подъема груза 25 метров.

3. Определить крутящий момент барабана лебедки (кН*м) и его угловую скорость, при условии, что диаметр барабана 0,35 м, а усилие возникающие в канате, идущему к барабану – 22 кН при скорости навивки 1,5 м/с.

4. Определить мощность приводного электродвигателя для лебедки при условии, что усилие возникающие в канате, идущему к барабану – 22 кН, коэффициент полезного действия редуктора $\eta_p = 0,95$, а скорость навивки каната 1,5 м/с.

5. Определить продолжительность цикла работы лебедки в секундах, при условии, что время строповки груза составляет 100 с, установки груза 200 с, время подъема груза с учетом этапов разгона и торможения – 35 с, время опускания груза к месту монтажа – 10 с, время опускания крюка – 10 с.

6. Определить эксплуатационную производительность грузоподъемной лебедки, (т/ч) при ее грузоподъемности 6 тонн, коэффициенте использования лебедки по грузоподъемности $K_r = 0,35$, коэффициенте использования лебедки по времени $K_v = 0,8$, при продолжительности цикла работы лебедки $T_{ц} = 360$ сек.

7. Построить грузовую характеристику башенного крана $Q=f(L)$, где Q – грузоподъемность крана в тоннах при наибольшем и наименьшем вылетах крюка 12,5 м и 5,0 м. Восстанавливающий момент от башни принять $M_b = 1,8$ тм, от поворотной платформы $M_{пп} = 34$ тм, от неповоротной платформы $M_{нп} = 1,12$ тм, от стрелы $M_c = (0,265L - 0,443)$ тм, коэффициент запаса грузовой устойчивости $k_{зу} = 1,15$, опрокидывающий момент от ветровых нагрузок $M_v = 22,65$ кН*м, ширина колеи крана $B_{оп} = 2,5$ м, ускорение подъема и опускания груза $\alpha_{гр} = 0,2$.

8. Рассчитать среднечасовую эксплуатационную производительность башенного крана ($\Pi_{эч}$), т/ч, если известно, что усредненная продолжительность рабочего цикла составляет 620 секунд, масса груза 6,3 тонны. Принять коэффициенты использования крана по грузоподъемности K_r

= 0,35, по времени $K_v = 0,8$.

9. Определить Число циклов работы крана в час ($n_{ц}$), а также годовую эксплуатационную производительность крана ($\Pi_{эг}$), т/год, если известно, что среднечасовая эксплуатационная производительность крана составляет 10,2 т/ч, число часов работы крана за год = 1900, средняя продолжительность машинного времени 400 часов, ручных операций 220 часов. Коэффициент использования внутреннего времени принять равным 0,86.

10. Определить число погрузок для загрузки транспортного средства ($n_{погр}$), если известно, что грузоподъемность транспортного средства составляет 5 тонн, грузоподъемность погрузочного средства – 1 тонна, коэффициенты использования транспортного и погрузочного средства 0,8 и 0,5 соответственно.

11. Определить номинальную вместимость ковша фронтального погрузчика (V_n), m^3 , если его номинальная грузоподъемность 12 тонн, средняя плотность грунта 1,6 т/ m^3 , коэффициент наполнения ковша $K_n = 1,25$.

12. Определить производительность фронтального погрузчика при работе с сыпучими грузами ($\Pi_{погр}$), т/ч, если известно, что вместимость ковша 6,5 m^3 , коэффициент наполнения ковша $k_n = 1,25$, средняя плотность грунта 1,6 т/ m^3 , а продолжительность рабочего цикла $t_{ц} = 35$ секунд.

13. Рассчитать сменную эксплуатационную производительность фронтального погрузчика (Π_s), m^3 /смену, если известны часовая техническая производительность погрузчика $\Pi_{техн} = 13 m^3/ч$, чистое время работы машины за смену $t_{см} = 6,8$ ч, коэффициент использования погрузчика по времени $k_v = 0,8$.

14. Рассчитать производительность ленточного конвейера Π_t , т/ч, если плотность перемещаемого материала равна 1,6 т/ m^3 , скорость движения ленты $v_l = 1,5$ м/с, площадь поперечного сечения материала на ленте $F = 0,021 m^2$.

15. Рассчитать производительность винтового конвейера (Π_t), т/ч. Известно, что площадь поперечного сечения потока материала в конвейере 0,02 m^2 , скорость осевого перемещения материала $V = 1,0$ м/с, плотность перемещаемого материала 1,6 т/ m^3 . Угол наклона конвейера $\beta = 10$ град.

Таблица – Поправочный коэффициент (С), зависящий от угла наклона конвейера

β , град	0	5	10	15	20
С	1	0,9	0,8	0,7	0,6