



МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Магнитогорский государственный технический университет им. Г.И. Носова»

УТВЕРЖДЕНО



Ученым советом МГТУ им. Г.И. Носова
Протокол № 5 от «17» марта 2021 г

Ректора МГТУ им. Г.И. Носова,
председатель ученого совета

_____ М.В. Чукин

**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ
ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ
ПО ОСНОВНОЙ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЕ
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ**

Направление подготовки
08.04.01 СТРОИТЕЛЬСТВО

Направленность (профиль) программы
**Теория и проектирование зданий и сооружений с
использованием BIM моделирования**

Магнитогорск, 2021

ОП-ССм-21-2

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

| Код индикатора | Индикатор достижения компетенции | Оценочные средства |
|--|---|---|
| УНИВЕРСАЛЬНЫЕ КОМПЕТЕНЦИИ | | |
| УК-1 – Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий | | |
| Методология и методы научного исследования | | |
| УК-1.1 | Анализирует проблемную ситуацию как систему, выявляя ее составляющие и связи между ними | <p style="text-align: center;">Перечень теоретических вопросов к зачету</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Наука и научный метод. 2. Уровни, формы и методы научного познания. 3. Понятие научной картины мира. 4. Типы научной рациональности. 5. Научная гипотеза, принципы верификации. 6. Объекты технической науки. 7. Программа научного исследования, общие требования. 8. Правила заявки на исследовательский грант. 9. Качественные и количественные методы в прикладном исследовании технических проблем. 10. Выдвижение рабочей гипотезы научно-технического исследования. 11. Понятие и классификация выборки. Правила обработки результатов эксперимента. 12. Интерпретация данных. 13. Подготовка и публикация научной статьи по технической проблематике. 14. Методология научного творчества и подготовка выпускной работы. 15. Научный анализ и научный синтез как основная форма научной работы. 16. Правила и научная этика цитирования: научные школы, направления, персоналии. <p>Оформление магистерской работы и процедура публичной защиты.</p> |
| УК-1.2 | Критически оценивает надежность источников информации, работает с противоречивой информацией из разных источников, определяет проблемы в информации, необходимой для решения проблемной ситуации, и проектирует процессы по их устранению | <p style="text-align: center;">Перечень практических заданий для зачета</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Изучите предложенную статью из журнала «Промышленное и гражданское строительство». Определите цель изложенного исследования. Напишите аннотацию. 2. Изучите предложенную статью из журнала «Бетон и железобетон». Определите вид изложенного исследования. Напишите аннотацию. |

| Код индикатора | Индикатор достижения компетенции | Оценочные средства |
|---|--|---|
| УК-1.3 | Разрабатывает и содержательно аргументирует стратегию решения проблемной ситуации на основе системного и междисциплинарного подходов; строит сценарии реализации стратегии, определяя возможные риски и предлагая пути их устранения | <p align="center">Комплексное задание</p> Выполнить реферат по одной из предложенных в Приложении 1 тем. Подготовить презентацию по выбранной тематике. Выступить с докладом на практическом занятии и ответить на все вопросы аудитории по направлению исследования |
| УК-2 Способен управлять проектом на всех этапах его жизненного цикла | | |
| Инновационное предпринимательство | | |
| УК-2.1 | Формулирует на основе поставленной проблемы проектную задачу и способ ее решения через реализацию проектного управления | <p align="center">Перечень теоретических вопросов к зачету</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Понятие инновационного предпринимательства. 2. Нормативно-правовая база инновационной деятельности. 3. Элементы инновационной инфраструктуры. 4. Факторы формирования инновационной деятельности. 5. Государственная политика в области поддержки инноваций. 6. Приоритеты научно-технического развития России. 7. Этапы трансфера и коммерциализации НИОКР. 8. Модель рынка нововведений. 9. Современное состояние и перспективы развития отечественного инновационного рынка. 10. Понятие критической технологии. Приоритетные научные направления и состав критических технологий федерального уровня. |
| УК-2.2 | Разрабатывает концепцию проекта в рамках обозначенной проблемы: формулирует цель, задачи, обосновывает актуальность, значимость, ожидаемые результаты и возможные сферы их применения | <p align="center">Перечень практических заданий для зачета</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Составить график организации инвестиционного цикла проектирования и строительства небольшого объекта. Для выполнения данного задания необходимо использовать бланки-образцы (раздаточный материал). 2. Выполнить анализ инновационной деятельности предложенной зарубежной или отечественной компании. Для выполнения данного задания необходимо использовать бланки-образцы (раздаточный материал). |
| УК-2.3 | Разрабатывает план реализации проекта с учетом возможных рисков реализации и | <p align="center">Комплексное задание</p> Используя предложенные исходные данные, составить бизнес-план инновационного проекта. |

| Код индикатора | Индикатор достижения компетенции | Оценочные средства |
|--|---|---|
| | возможностей их устранения, планирует необходимые ресурсы | |
| УК-2.4 | Осуществляет мониторинг хода реализации проекта, корректирует отклонения, вносит дополнительные изменения в план реализации проекта, уточняет зоны ответственности участников проекта | <p style="text-align: center;">Перечень практических заданий для зачета</p> <p>1. Составить график организации инвестиционного цикла проектирования и строительства небольшого объекта. Для выполнения данного задания необходимо использовать бланки-образцы (раздаточный материал).</p> <p>2. Выполнить анализ инновационной деятельности предложенной зарубежной или отечественной компании. Для выполнения данного задания необходимо использовать бланки-образцы (раздаточный материал).</p> |
| УК-2.5 | Предлагает процедуры и механизмы оценки качества проекта, инфраструктурные условия для внедрения результатов проекта | <p style="text-align: center;">Комплексное задание</p> <p>Выполнить реферат по одной из предложенных в Приложении 1 тем. Подготовить презентацию по выбранной тематике. Выступить с докладом на практическом занятии и ответить на все вопросы аудитории по направлению исследования.</p> |
| УК-3 – Способен организовывать и руководить работой команды, вырабатывая командную стратегию для достижения поставленной цели | | |
| Инновационное предпринимательство | | |
| УК-3.1 | Вырабатывает стратегию командной работы и на ее основе организует отбор членов команды для достижения поставленной цели | <p style="text-align: center;">Перечень теоретических вопросов к зачету</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Научно-техническое сотрудничество в Азиатско-Тихоокеанском регионе. 2. Научно-технический потенциал и перспективы инновационного развития Дальнего Востока. 3. Инновационные стратегии (виоленты, пациенты, эксплеренты, коммутанты). 4. Малое предпринимательство в научно-технической сфере. Научно-технологический потенциал инновационного предпринимательства. 5. Роль и деятельность Фонда содействия развитию малых форм предприятий в научно-технической сфере. 6. Цели и задачи программы «УМНИК». 7. Цели и задачи программы «СТАРТ». 8. Классификация объектов интеллектуальной собственности и особенности их правовой охраны. Объекты изобретений. 9. Особенности оформления патентных прав. Патент как гарант инвестиций. 10. Современное состояние и перспективы развития изобретательской деятельности. 11. Инновационная деятельность в странах западной Европы. |
| УК-3.2 | Делегирует полномочия чле- | Перечень практических заданий для зачета |

| Код индикатора | Индикатор достижения компетенции | Оценочные средства |
|--|---|--|
| | нам команды и распределяет поручения, организует и корректирует работу команды, дает обратную связь по результатам | 1. Решить проблемно-ситуационную задачу: используя модель коммуникационного процесса, произвести описание с использованием терминов и понятий систему коммуникаций в архитектурно-строительной организации с выделением элементов и стадий коммуникационного процесса, выполнить схематичное изображение системы взаимоотношений и построить схему обмена информацией в конкретной ситуации. Выполнить анализ выбранного решения с точки зрения эффективности. 2. Построить схему процесса управления персоналом по предложенным исходным данным. |
| УК-3.3 | Организует обсуждение результатов работы, в т.ч. в рамках дискуссии с привлечением оппонентов | Комплексное задание Выполнить реферат по одной из предложенных в Приложении 1 тем. Подготовить презентацию по выбранной тематике. Выступить с докладом на практическом занятии и ответить на все вопросы аудитории по направлению исследования. |
| УК-4 – Способен применять современные коммуникативные технологии, в том числе на иностранном(ых) языке(ах), для академического и профессионального взаимодействия | | |
| Основы научной коммуникации | | |
| УК-4.1 | Устанавливает контакты и организует общение в соответствии с потребностями совместной деятельности, используя современные коммуникационные технологии | <i>Теоретические вопросы:</i> 1. Понятие научной коммуникации, специфика научной коммуникации. 2. Виды и средства научной коммуникации. 3. Функции научной коммуникации. 4. Классические и инновационные формы научной коммуникации. 5. Особенности современной информационной среды научной коммуникации. 6. Основные особенности научного стиля. 7. Основные виды письменной научной коммуникации. 8. Научный доклад. Принципы, особенности и этапы подготовки. |
| УК-4.2 | Составляет деловую документацию, создает различные академические или профессиональные тексты на русском и иностранном языках | <i>Практические задания:</i> Практическая работа №1 «Подготовка научного доклада». Практическая работа №2 «Подготовка тезисов научных докладов». Практическая работа №3 «Применение возможностей современного онлайн-пространства в процессе научных коммуникаций». |
| УК-4.3 | Представляет результаты исследовательской и проектной деятельности на различных | <i>Примерный перечень заданий для подготовки к собеседованиям и устным опросам:</i> 1. Эволюция моделей научной коммуникации: дефицитная модель, модель диалога, модель вовлечения. 2. Наука в общественно-политических и специализированных СМИ. |

| Код индикатора | Индикатор достижения компетенции | Оценочные средства |
|---|--|---|
| | <p>публичных мероприятиях, участвует в академических и профессиональных дискуссиях на русском и иностранном языках</p> | <p>3. Основные наукометрические показатели. 4. Классификация научных журналов, баз данных научных публикаций. 5. Университетские рейтинги, их разновидности и предназначение. 6. Гражданская наука и научная демократия. 7. Этапы становления научных музеев и центров популяризации науки в мире. 8. Научная грамотность и отношение общества к науке. 9. Характерные особенности проектов в сфере меганауки. Научно-популярные СМИ в России и за рубежом</p> |
| <p>УК-4 – Способен применять современные коммуникативные технологии, в том числе на иностранном(ых) языке(ах), для академического и профессионального взаимодействия</p> | | |
| <p align="center">Иностранный язык в профессиональной деятельности</p> | | |
| <p>УК-4.1</p> | <p>Устанавливает контакты и организует общение в соответствии с потребностями совместной деятельности, используя современные коммуникационные технологии</p> | <p>1. Прочитайте и переведите информацию о деловом речевом этикете. Выпишите основные принципы эффективной деловой и профессиональной деятельности.</p> <p align="center">Английский язык</p> <p>One reason to learn English is so that you can meet new people and talk with them. If you want to meet people outside your country, then it is a good idea to learn English. Today people from all over the world use English to talk with people who don't know their language. It does not matter if you are Russian, Japanese, Bolivian, or Nigerian. If people cannot speak your language, their next question is "do you speak English?"</p> <p>As soon as you introduce yourself, people can see how good your English is. So we are going to make your introductions better. We will look at -</p> <ul style="list-style-type: none"> • The three levels of register. • Types of introduction. • Follow-up questions. <p>Register</p> <p>In every country we use register. Children speak to adults in one way, adults speak to children in another way. Children speak in another way with other children, and adults speak in another way to other adults. The boss speaks to the worker in one way, the worker speaks to the boss in a different way.</p> <p>English has three type of register: formal, for people we do not know, or people we need to be polite to (like the boss), neutral / general for people we do not know well, and informal, for friends and family.</p> |

| Код индикатора | Индикатор достижения компетенции | Оценочные средства |
|----------------|----------------------------------|--|
| | | <p style="text-align: center;">Немецкий язык</p> <p>Manche Leute glauben, dass, gutes Benehmen oder Tischmanieren veraltet sind und ins 18. Jahrhundert gehören. In dieser Zeit, genauer gesagt 1788, hat Adolph Freiherr von Knigge ein Buch mit dem Titel Über den Umgang mit Menschen geschrieben, das viele praktische Tipps enthält. Doch wer denkt, die alten Verhaltensregeln aus dem 18. Jahrhundert würden heute nicht mehr gelten, der irrt sich. Gute Manieren sind modern. Fast jeden Monat erscheint auf dem Büchermarkt ein neuer Ratgeber mit Tipps und Tricks für das richtige Verhalten im Geschäftsleben. Nach einer aktuellen Umfrage unter 600 Führungskräften sehen 87 % der Manager einen direkten Zusammenhang zwischen persönlichem Erfolg und gutem Benehmen. Vor allem in Branchen mit Kundenkontakt ist gutes Benehmen sehr wichtig und vereinfacht den Abschluss von Geschäften. Hier finden Sie einige Hinweise, die Sie im Umgang mit deutschen Geschäftspartnern beachten sollten.</p> <p style="text-align: center;">Французский язык</p> <p>L'éthique des affaires peut être comprise comme une forme d'extension de la philosophie née des scandales répétés dans le monde des affaires. La vision des dirigeants et des entreprises comme n'ayant pour seul objectif que de maximiser leurs profits n'est plus acceptable aujourd'hui. Le modèle purement financier de l'entreprise ne tient plus et un a priori négatif teinte désormais le monde des grandes entreprises, elles sont considérées comme étant moralement douteuses.</p> <p>Le principe fondamental d'une démarche éthique est le recul critique. Elle est une volonté de sortir de son propre point de vue pour prendre de la hauteur, pour envisager les situations avec une perspective plus vaste. La démarche éthique repose donc sur le croisement des points de vue, l'identification des positions d'autrui, même si elles nous sont opposées. L'idée n'est en rien de se plier aux arguments des autres mais de bien les comprendre pour asseoir son point de vue sur une analyse large, solide et rigoureuse. S'engager dans une démarche éthique c'est donc avant tout envisager une variété de positions. Il faut interroger le sens commun et ne pas s'y plier par réflexe ou par habitude ; plus encore, il s'agit aussi d'interroger ses propres positions, non pas pour les abandonner mais pour comprendre leur origine. La question de départ pourrait donc être : pourquoi est-ce que je pense cela ? et, qu'est-ce qui me fait dire que cela est « bien » ?</p> <p>2. Составьте диалоги по образцу.</p> <p style="text-align: center;">Английский язык</p> |

| Код индикатора | Индикатор достижения компетенции | Оценочные средства |
|----------------|----------------------------------|--|
| | | <p>Formal introductions</p> <ul style="list-style-type: none"> - Mr. Thompson, this is Professor Jones. - Professor Jones. I'm pleased to meet you. <ul style="list-style-type: none"> - Mr. Thompson, may I present Professor Jones. - How do you do? - Allow me to present Professor Jones. - I'm delighted to meet you, Professor. My name is Bob Thompson. <p>General/Neutral introductions</p> <ul style="list-style-type: none"> - Mr. Thompson, do you know Professor Jones? - How are you, Professor? - Bob, this is Jane Jones. - I'm pleased to meet you. - Bob Thompson, Jane Jones. - It's nice to meet you. <p>Informal introductions</p> <ul style="list-style-type: none"> - Bob, meet Jane - How are you, Jane? - Bob, this is Jane. - Hi, Jane. - You don't know Jane, do you? <p>No, hi Jane, I'm Bob.</p> <p style="text-align: center;">Немецкий язык</p> <ul style="list-style-type: none"> - Herr B., kann ich Sie bitten, dem Vorschlag auf Änderung der Lieferzeit zuzustimmen und eine Zweitschrift des Nebenabkommens mit ihrer Unterschrift uns zurückzusenden. - Ich bin nicht sicher, ob uns solche Lieferzeit passt. Wir können schwerlich diese Änderung vornehmen. Jedenfalls informiere ich Sie unbedingt heute Abend von unserem endgültigen Beschluss. - Aber wir bieten Sie, die Lieferzeit zu verlängern. Wir möchten nicht unsere Zusammenarbeit aufhören. - Herr A., ich möchte gerne wissen, aus welchen Gründen Sie die Ware nicht rechtzeitig liefern können und |

| Код индикатора | Индикатор достижения компетенции | Оценочные средства |
|----------------|--|--|
| | | <p>diese Änderung vornehmen wollen. Wahrscheinlich Sie, Herr A., wissen nicht alles und sind nicht auf dem Laufenden. Bei den gestrigen Verhandlungen wurde darüber bei unserer Leitung entschieden: Der Vertrag wird storniert, aber im nächsten Jahr einen neuen geschlossen wird.</p> <p>- Oh, wie schade! Danke für die Information.</p> <p style="text-align: center;">Французский язык</p> <p>-: M. Ravel est actuellement en réunion. Voulez-vous lui laisser un message? - : Oui... Je suis très ennuyé car je devais le rencontrer après-demain; mais je me suis fait une entorse hier et je dois éviter de marcher pendant 8 jours. - : Vous aviez pris rendez-vous ? - : Oui, à 10 heures. - : Je vérifie... Oui, c'est bien cela. - : Je souhaiterais donc reporter la rendez-vous d'une semaine. - : Voyons... Ca n'est pas possible : le 29 M. Ravel est occupé tout le matin et à partir de 14 heures... Et la lendemain il part à l'étranger pour une semaine. - : C'est ennuyeux, car j'ai des propositions très attrayantes à lui faire concernant nos nouveaux cadeaux d'entreprise et le temps presse... Serait-il libre pendant le temps du déjeuner? - : Rien n'est prévu sur son agenda, mais je ne peux vous l'assurer. - : Alors, je propose la solution suivante : je le retrouve au restaurant qui se trouve au carrefour, tout près de chez vous... Nous pourrions étudier le problème sans perte de temps pour M. Ravel. - : Je note votre invitation et je vous rappelle. A quel numéro s'il vous plaît? - : Au 42.06.70.13. C'est mon numéro personnel. - : Au revoir, monsieur, et bon rétablissement - :Alors entendu, j'attends votre appel. Merci beaucoup. Au revoir, mademoiselle.</p> |
| УК-4.2 | Составляет деловую документацию, создает различные академические или профессиональные тексты на русском и иностранном языках | <p>1. Составьте резюме по образцу.</p> <p style="text-align: center;">Английский язык. Образец целевого резюме</p> <p>Ward Gantney 250 Fort Salonga Road Northport, New York 11678</p> |

| Код индикатора | Индикатор достижения компетенции | Оценочные средства | | | | | | | | | | | | |
|--------------------|---|--|----------------|---|---------|---------------------------------|---------|-----------------------------------|--------------------|------------------------------|-------------------|---------------------|-------------------|------------------------|
| | | <p>(516) 725-5237</p> <p>Job target: Management position in materials Science.</p> <p>Capabilities:</p> <ul style="list-style-type: none"> -Write, edit and approve professional reports. -Provide consultation and support to the government on contamination problems. -Manage programs in materials and component development. -Conduct corrosion studies. <p>Achievements:</p> <ul style="list-style-type: none"> -Supervised analytical chemistry lab. -Conducted comparative analysis in the field. -Set up non-destructive testing procedures. <p>Work history:</p> <table border="0"> <tr> <td style="vertical-align: top;">1991 – Present</td> <td style="vertical-align: top;">Gage-West Corp. Supervisor, Analytical Chemistry Laboratory</td> </tr> <tr> <td style="vertical-align: top;">1988-89</td> <td style="vertical-align: top;">Darnell Electronics, Consultant</td> </tr> <tr> <td style="vertical-align: top;">1986-87</td> <td style="vertical-align: top;">RET Surface chemicals, Consultant</td> </tr> </table> <p>Education:</p> <table border="0"> <tr> <td style="vertical-align: top;">Hofstra University</td> <td style="vertical-align: top;">1984 Business Administration</td> </tr> <tr> <td style="vertical-align: top;">Long Island Univ.</td> <td style="vertical-align: top;">1981 M.A. Chemistry</td> </tr> <tr> <td style="vertical-align: top;">Long Island Univ.</td> <td style="vertical-align: top;">1979 B.A. Microbiology</td> </tr> </table> <p style="text-align: right;">Немецкий язык.</p> <p>Ergänzen Sie das Lebenslauf.</p> <p>Name (1) ...</p> | 1991 – Present | Gage-West Corp. Supervisor, Analytical Chemistry Laboratory | 1988-89 | Darnell Electronics, Consultant | 1986-87 | RET Surface chemicals, Consultant | Hofstra University | 1984 Business Administration | Long Island Univ. | 1981 M.A. Chemistry | Long Island Univ. | 1979 B.A. Microbiology |
| 1991 – Present | Gage-West Corp. Supervisor, Analytical Chemistry Laboratory | | | | | | | | | | | | | |
| 1988-89 | Darnell Electronics, Consultant | | | | | | | | | | | | | |
| 1986-87 | RET Surface chemicals, Consultant | | | | | | | | | | | | | |
| Hofstra University | 1984 Business Administration | | | | | | | | | | | | | |
| Long Island Univ. | 1981 M.A. Chemistry | | | | | | | | | | | | | |
| Long Island Univ. | 1979 B.A. Microbiology | | | | | | | | | | | | | |

| <i>Код индикатора</i> | <i>Индикатор достижения компетенции</i> | <i>Оценочные средства</i> |
|-----------------------|---|--|
| | | <p>Adresse Max-Richter-Strasse 95 8770 Potsdam Telefonnummer 0117 945649 Mobile 0779 92381882 Email (2) ... Nationalität Deutsche (3) 11 March 1979 Berufsausbildung 2001-bis heute Verkaufsleiter bei der Fa. Seifert Frachtstrasse 10 3000 Hannover 1 Profil Verhandlungen führen, Verträge abschließen, Kaufkraft analysieren Interesse Tennis, Fotografie, Reise.</p> <p>Schreiben Sie Ihren eigenen Lebenslauf.</p> <p style="text-align: center;">Французский язык.</p> <p>Lisez le CV et la lettre de candidature, dites s'ils correspondent aux exigences énumérées ci-dessus. Pascale Filliol 111, boulevard Paul Sert 03100 MONTLUÇON Tél. : 70 28 30 65 Née le 13 décembre 1958 Célibataire</p> <p style="text-align: center;">FORMATION</p> <p>BTS de secrétariat trilingue (anglais-allemand). Baccalauréat série A5 – Académie de Clermont-Ferrand (1976).</p> <p style="text-align: center;">EXPÉRIENCE PROFESSIONNELLE</p> <p>Secrétaire correspondancièrè (français-anglais –allemand). FORD, Cologne (Allemagne) 1993-1995. Secrétaire chargée de la correspondance clients (anglais et allemand). Société Interdistri (Grenoble 38) de 1985 à 1991.</p> |

| Код индикатора | Индикатор достижения компетенции | Оценочные средства |
|----------------|----------------------------------|--|
| | | <p>Secrétaire commerciale, chargée du suivi et des relations clientèle. Société Perrot-Leroy (Moulins 03) de 1980 à 1984. Serveuse dans un pub Salford (Angleterre) mars à décembre 1979.</p> <p style="text-align: center;">AUTRES EXPÉRIENCES</p> <p>Stage ANPE : connaissance du traitement de textes Word, mars 1993. Stage AFPA : analyste-programmeur janvier à septembre 1991.</p> <p style="text-align: center;">DIVERS</p> <p>Connaissance de divers systèmes informatiques et de la programmation. Maîtrise des traitements de textes Word et Ami Pro. Monitrice à l'école de ski de Superbesse.</p> <p style="text-align: center;">2. Напишите деловое письмо, используя образец.</p> <p style="text-align: center;">Английский язык. Пример делового письма</p> <div style="text-align: right;"> AlphaOmega Industries, Inc. 123456 Motor Parkway Fresh Hills, CA 91999 December 28, 2000 </div> <p>Ron R. London, Sales Director Seasonal Product Corp. 5000 Seasonal Place Wiscasset, ME 04321 Subject: Spring Promotional Effort Dear Ron</p> <p>Since we talked last week, I have completed plans for the spring promotion of the products that we market jointly. AlphaOmega and Seasonal Products should begin a direct mailing of the enclosed brochure on January 28.</p> <p>I have secured several mailing lists that contain the names of people who have a positive economic profile for our products. The profile and the outline of the lists are attached.</p> <p>Do you have additional approaches for the promotion? I would like to meet with you on January 6 to work out the details of the project.</p> <p>Please let me know if a meeting next week at your office accommodates your schedule.</p> |

| Код индикатора | Индикатор достижения компетенции | Оценочные средства |
|----------------|----------------------------------|---|
| | | <p>Sincerely, Alan Stone Director of Special Promotions cc: Yolanda Lane, Vice President, Marketing Encl: brochure, outline of mailing lists, customer profile</p> <p style="text-align: right;">Немецкий язык.</p> <p style="text-align: right;">Helmut Wagner & Sohn Kältetechnik</p> <p>Helmut Wagner & Sohn, Postfach 256, 3500 Kassel Schrader & Lehmann Einkaufsabteilung Max-Richter-Strasse 95 8770 Potsdam</p> <p>Ihre Zeichen, Ihre Nachricht vom 02.04.2018 Unsere Zeichen, unsere Nachricht vom 04.04.2018 (05 61) 8243-1 Kassel 08.04.2018 Durchwahl 8243</p> <p>Rückfrage</p> <p>Sehr geehrte Damen und Herren, bezugnehmend auf Ihre Bestellung über eine Kühlanlage müssen wir Ihnen folgendes mitteilen: Es stellte sich heraus, dass bei der forgegebenen Grösse des Kühlraums ein stärkeres Kühlaggregat eingebaut werden muss, was eine Verteuerung des Preises um 8% hervorruft. Nun möchten wir uns erkundigen, ob Sie mit dieser Verteuerung einverstanden sind.</p> <p>Bitte, teilen Sie uns Ihren Entscheid mit. Mit freundlichen Grüßen</p> |

| Код индикатора | Индикатор достижения компетенции | Оценочные средства |
|----------------|---|---|
| | | <p>(Unterschrift) Helmut Wagner</p> <p style="text-align: center;">Французский язык.</p> <p>Pascale Filliol 111, boulevard Paul Sert 03100Montluçon Tél. : 70 28 30 65</p> <p style="text-align: right;">Société Euroexport ZL des Alouettes 03300 Cusset</p> <p>Objet: candidature à l'emploi de secrétaire trilingue.</p> <p style="text-align: right;">Montluçon, le 2 fevrier 1995</p> <p>Monsieur le directeur du personnel, Suite à l'annonce parue dans le journal Le Monde du 1 fevrier 1995, je me permets de vous adresser mon curriculum vitae pour le poste de secrétaire trilingue. Mes divers expériences à l'étranger m'ont permis d'acquérir une bonne maîtrise de l'anglais et de l'allemand et je recherche actuellement un emploi qui me permette de développer mes qualités d'organisation et mon sens du contact. Je suis sûre que vous apprécierez le sérieux et le dynamisme dont je fais preuve dans mon travail. Souhaitant que ma proposition retienne votre attention, je me tiens à votre disposition, afin de vous exposer plus clairement mes motivations.</p> <p>Je vous prie d'accepter, Monsieur le directeur, l'expression de mes sentiments les meilleurs.</p> <p style="text-align: right;">P. Fillol</p> |
| УК-4.3 | Представляет результаты исследовательской и проектной деятельности на различных публичных мероприятиях, | <p>1. Выделите основные идеи текста и составьте к нему аннотацию.</p> <p style="text-align: center;">Английский язык.</p> <p>Virgin is a leading international company based in London. It was founded in 1979 by Richard Branson, the present chairman. The group has seven main divisions: cinema, communication, financial services, hotels, investments,</p> |

| Код индикатора | Индикатор достижения компетенции | Оценочные средства |
|----------------|---|--|
| | участвует в академических и профессиональных дискуссиях на русском и иностранном языках | <p>retail and travel. Its retail segment is led by Virgin Megastores. Virgin operates in 23 countries, including the United States, the United Kingdom, Continental Europe, Australia and Japan. In 2008 the combined sales of different Virgin holding companies exceeded \$ 18 bn.</p> <p>Motorola maintains sales, services and manufacturing facilities throughout the world, conducting business on six continents. Its major business areas are: advances electronic systems, components and services, two-way radios, paging and data communications, automotive, defence and space electronics and computers. It has the largest portfolio in the world of cellular phones. The CEO is Christopher Galvin and the headquarters are situated in Chicago. Sales in 2008 were \$ 31.1 bn.</p> <p>Немецкий язык.</p> <p>Kleidung und Geschäftsessen</p> <p>Die Kleidung richtet sich nach der Branche und nach den Kunden. In Branchen, die viel mit Geld zu tun haben, wie Banken oder Versicherungen, trägt man eher ein klassisches Outfit. In kreativen Berufszweigen, also in Werbefirmen oder in der IT-Branche, ist die Kleidung informeller. Im Rahmen der Internationalisierung wird in vielen Unternehmen freitags unter dem Motto: „Casual Friday“ gute Freizeitkleidung getragen.</p> <p>Bei Geschäftsessen heißt die Regel: Wer einlädt, bezahlt. Trinkgeld gibt man in Deutschland zwischen fünf und zehn Prozent. Zum Essen wünscht man „Guten Appetit!“. Ein bisschen schwieriger wird es bei den Gesprächsthemen. Meiden sollten Sie Themen wie Politik, Religion, Krankheiten, die Konkurrenz oder private Probleme. Gute Gesprächsthemen sind Hobbys, Sport, das Wetter, der letzte Urlaub, Reisen und andere Länder und das Geschäft selbst.</p> <p>Французский язык.</p> <p>La dimension des entreprises</p> <p>En observant l'évolution des entreprises depuis un siècle environ, on constate une tendance générale des entreprises à s'agrandir, c'est-à-dire à accroître les moyens de production dont elles disposent. Cette tendance générale est principalement due au phénomène suivant: la production d'une entreprise varie rarement proportionnellement aux facteurs de production utilisés. En général, une augmentation de tous les facteurs de production provoque une augmentation plus que proportionnelle de la quantité produite. On parle de rendements d'échelle croissants. Par exemple, si une entreprise triple la quantité de facteurs de production mis en oeuvre et que la quantité produite quadruple, les rendements d'échelle sont croissants.</p> <p>3 fois plus d'heures de travail</p> |

| Код индикатора | Индикатор достижения компетенции | Оценочные средства |
|--|---|---|
| | | <p>3 fois plus de machines 3 fois plus de matières □ - 4 fois plus de quantités produites</p> <p>(Si la quantité produite dans notre exemple augmentait de 3 fois, les rendements d'échelle seraient constants; si elle augmentait de 2 fois, les rendements d'échelle servaient décroissants.)</p> <p>Plusieurs raisons expliquent ces rendements d'échelle croissants: la production de masse permet une plus grande spécialisation, une division du travail plus poussée, une organisation plus rationnelle de la production, une meilleure utilisation des facteurs de production indivisible. En effet, certains facteurs de production, par exemple une presse rotative ou un gros ordinateur, ne peuvent être utilisés avec profit que si l'activité d'une entreprise est assez grande pour les occuper suffisamment. Cependant, les économies d'échelle réalisées par la production de masse ont une limite, à partir de laquelle la productivité n'augmente plus, mais décroît. A partir d'un certain point, un nouvel accroissement de la production exige un appareil de direction et de contrôle trop important par rapport au résultat recherché. Il existe donc une dimension optimale des unités de production à partir de laquelle on constate des rendements d'échelle décroissants.</p> |
| УК-4 – Способен применять современные коммуникативные технологии, в том числе на иностранном(ых) языке(ах), для академического и профессионального взаимодействия | | |
| Учебная - научно-исследовательская работа (получение первичных навыков научно-исследовательской работы) | | |
| УК-4.1 | Устанавливает контакты и организует общение в соответствии с потребностями совместной деятельности, используя современные коммуникационные технологии | <p>Практическое задание:</p> <p>Провести деловое собеседование, как сложный многоплановый процесс установления и развития контактов между людьми, порождаемый потребностями совместной деятельности и включающий в себя обмен информацией, выработку единой стратегии взаимодействия, восприятие и понимание другого человека.</p> |
| УК-4.2 | Составляет деловую документацию, создает различные академические или профессиональные тексты на русском и иностранном языках | <p>Практическое задание:</p> <p>Провести поисковое информационное исследование в направлении современных методов проектирования конструкций зданий и сооружений и составить отчет на русском и иностранных языках для представления в профессиональные интернет-издания и публичные форумы.</p> |
| УК-4.3 | Представляет результаты исследовательской и проектной деятельности на различных | <p>Практическое задание:</p> <p>Организовать обсуждение представленных результатов исследовательской и проектной деятельности в академических и профильных дискуссиях на русском и иностранных языках.</p> |

| Код индикатора | Индикатор достижения компетенции | Оценочные средства |
|--|--|--|
| | публичных мероприятиях, участвует в академических и профессиональных дискуссиях на русском и иностранном языках | |
| УК-5 – Способен анализировать и учитывать разнообразие культур в процессе межкультурного взаимодействия | | |
| Основы научной коммуникации | | |
| УК-5.1 | Ориентируется в межкультурных коммуникациях на основе анализа смысловых связей современной поликультуры и полиязычия | <p style="text-align: center;"><i>Теоретические вопросы:</i></p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Структура и стилистических особенности научного текста. 2. Научная статья: структура и этапы написания. 3. Структура и содержание отзыва на научную работу 4. Структура и содержание тезисов. 5. Этапы написания и содержание рецензии. 6. Особенности подготовки стендового доклада. 7. Электронные библиотечные системы. |
| УК-5.2 | Владеет навыками толерантного поведения при выполнении профессиональных задач | <p style="text-align: center;"><i>Практические задания:</i></p> <p>Практическая работа №1 «Подготовка научного доклада». Практическая работа №2 «Подготовка тезисов научных докладов». Практическая работа №3 «Применение возможностей современного онлайн-пространства в процессе научных коммуникаций».</p> <p style="text-align: center;"><i>Примерный перечень заданий для подготовки к собеседованиям и устным опросам:</i></p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Научно-популярные СМИ в России и за рубежом. 2. Научная коммуникация как проблема перевода: лингвистические профессиональные и культурные факторы. 3. Роль эксперта в коммуникации науки и общества. 4. Паранаука (или лженаука) как общественная проблема. 5. Наука и СМИ: влияние научной журналистики на институт науки. 6. Динамика общественного восприятия науки и конструирование образа ученого в культуре. |
| УК-5 – Способен анализировать и учитывать разнообразие культур в процессе межкультурного взаимодействия | | |
| Иностранный язык в профессиональной деятельности | | |
| УК-5.1 | Ориентируется в межкультурных коммуникациях на основе анализа смысловых | 1. Прочитайте предложенный текст и подготовьте его перевод (со словарём). Английский язык. |

| Код индикатора | Индикатор достижения компетенции | Оценочные средства |
|----------------|--|--|
| | связей современной поликультуры и полиязычия | <p style="text-align: center;"><i>How to greet someone in Britain</i></p> <p>First impressions are important in British culture. Whether you're meeting a person in business or in a formal social setting, it's important to be well versed in British customs and etiquette. Common mistakes can make you appear unpolished or rude. Avoid these pitfalls by reviewing British traditions before heading to a cocktail party or business dinner.</p> <p>It's customary to greet someone in Britain with a firm handshake, particularly if you're meeting him for the first time. Men should grasp women's hands more lightly than they would another man's. In social situations, introduce the man to the woman first.</p> <p>While shaking hands, people in Britain will ask, "How do you do?" While this phrase is technically a question, it does not require an answer. The correct response is not "I'm fine, thank you." Instead, it's common and polite to simply say "How do you do?" back to the person. However, if the greeter asks, "How are you?" it is then polite to say something to the effect of, "Fine, thank you, and you?" Additional British greeting phrases include, "nice/delighted/pleased/glad to meet you" or simply "good morning/afternoon/evening."</p> <p>You may find that instead of a greeting, the person you're meeting simply will give you their name. Do not take this as rude, as it's a common British way of introducing oneself. If you hope to be on a first-name basis with the person you're meeting, stress your first name by repeating it. For example, say, "I'm Jane. Jane Doe." Also, remember that you may have to introduce yourself again through the course of a night, particularly if there are a lot of introductions going on.</p> <p style="text-align: center;">Немецкий язык. Pünktlichkeit</p> <p>„Pünktlichkeit ist die Höflichkeit der Könige.“ Wer sich bei einem Kundenbesuch verspätet, muss den Kunden noch vor dem vereinbarten Zeitpunkt informieren. Verspätungen sollten aber die absolute Ausnahme sein.</p> <p style="text-align: center;">Begrüßung und Vorstellung</p> <p>Das Grüßen spielt in Deutschland eine sehr wichtige Rolle. Wenn jemand nicht, grüßt, gerät er schnell in den Verdacht, unhöflich zu sein. Für den mündlichen Gruß gilt: Wer zuerst sieht, grüßt zuerst. Bei der Begrüßung mit Handschlag gibt der Gastgeber dem Gast, die ältere Person dem jüngeren die Hand. Wenn man gerade sitzt, muss man zur Begrüßung aufstehen. Vor allem in Ländern, in denen man Körperkontakt meidet, empfindet man die deutsche Sitte des Händeschüttelns oft als unangenehm.</p> <p style="text-align: center;">Французский язык.</p> |

| Код индикатора | Индикатор достижения компетенции | Оценочные средства |
|---|--|---|
| | | <p>Les philosophes et les sociologues nous ont appris, depuis des décennies déjà, que les notions de bien et de mal sont socialement et historiquement construites. Nietzsche et Heidegger déjà avaient des difficultés avec l'idée d'un bien ou d'une justice qui transcenderaient leurs contextes d'émergence et d'application. La science elle-même est souvent rappelée à l'ordre dans sa volonté d'établir des vérités générales et objectives. En matière d'éthique, il s'agirait alors plutôt de se concentrer sur des problématiques locales pour tenter d'en saisir la complexité ; de ne pas se limiter à des grands principes vagues et inapplicables mais plutôt de déconstruire les positions de chacun. Pour l'instant, l'éthique des affaires a souvent suivi le chemin d'une opposition caricaturale entre le bien et le mal, entre le juste et l'injuste, conduisant à l'édiction de chartes et de codes de conduite. Une véritable réflexion éthique cherchera plutôt à interroger le status quo, les évidences des situations.</p> |
| УК-5.2 | Владеет навыками толерантного поведения при выполнении профессиональных задач | <p>1. Подготовьте презентацию по одной из указанных тем:</p> <p>1. Презентация личного портфолио магистранта по направлению подготовки.</p> <p>2. Тезисы выступления магистранта по направлению подготовки на научно-практической конференции.</p> |
| УК-5 – Способен анализировать и учитывать разнообразие культур в процессе межкультурного взаимодействия | | |
| Учебная - ознакомительная практика | | |
| УК-5.1 | Ориентируется в межкультурных коммуникациях на основе анализа смысловых связей современной поликультуры и полиязычия | <p>Отчет по практике, результаты анализа структуры работы организации, работа с организационно-правовыми документами.</p> <p>Наличие в отчете сведений о конкурентоспособности выпускаемой организацией продукции, анализ спроса и потребительских предпочтений</p> |
| УК-5.2 | Владеет навыками толерантного поведения при выполнении профессиональных задач | Текст отчета по практике, содержащий сведения о материально-технической базе предприятия, основных технологических операциях, контроле качества сырья, продукции, изделий |
| УК-6 – Способен определять и реализовывать приоритеты собственной деятельности и способы ее совершенствования на основе самооценки | | |
| Методология и методы научного исследования | | |
| УК-6.1 | Определяет образовательные потребности и способы совершенствования собственной | <p style="text-align: center;">Перечень теоретических вопросов к зачету</p> <p>1. Сформулируйте определение понятия «Методология» в широком и узком смысле этого слова, функции методологии.</p> |

| Код индикатора | Индикатор достижения компетенции | Оценочные средства |
|----------------|--|--|
| | (в том числе профессиональной) деятельности на основе самооценки | <p>2. Перечислите и охарактеризуйте методологические принципы.</p> <p>3. Раскройте специфику научного познания и его основные отличия от стихийно-эмпирического.</p> <p>4. Перечислите основные компоненты научного аппарата исследования и дайте краткую содержательную характеристику каждого из них.</p> <p>5. Назовите и охарактеризуйте главные критерии оценки результатов научного исследования.</p> <p>6. Дайте сущностную характеристику таких методов, как анкетирование, интервьюирование, тестирование, экспертный опрос и социометрия.</p> <p>7. Охарактеризуйте особенности применения методов научной литературы, архивных данных.</p> <p>8. Сущность и роль метода эксперимента в научном исследовании. Обосновать наиболее важные условия эффективности его проведения. Этапы проведения эксперимента.</p> <p>9. Обоснуйте сущность и специфику теоретического познания. Перечислите его основные формы.</p> <p>10. Дайте определение таким категориям теоретического познания, как «мышление», «разум», «понятие», «суждение», «умозаключение», «интуиция».</p> <p>11. Каким основным требованиям должна отвечать любая научная теория?</p> <p>12. Раскройте особенности использования общенаучных логических методов в научном исследовании.</p> <p>13. В чем заключается сущность количественных измерений в научном исследовании?</p> <p>14. Из чего следует исходить, определяя тему, объект, предмет, цель, задачи и гипотезу исследования?</p> <p>15. Сформулируйте определение понятия «методика исследования». Обоснуйте положение о том, что методика научного исследования всегда конкретна и уникальна.</p> <p>16. Что следует понимать под систематизацией результатов исследования? Для каких целей проводится апробация результатов научной работы?</p> <p>17. Какие этапы рассматривает процесс внедрения результатов исследования в практику?</p> <p>Перечислите требования, которые предъявляются к содержанию, логике и методике изложения исследовательского материала в научной работе. Из каких основных частей состоит научная работа?</p> |
| УК-6.2 | Выбирает и реализует с использованием инструментов непрерывного образования возможности развития профессиональных компетенций и социальных навыков | <p style="text-align: center;">Перечень практических заданий для зачета</p> <p>1. Составьте «Содержание» Вашей магистерской работы по выбранной тематике. Обоснуйте актуальность выбранной темы, научную проблему, сформулируйте гипотезу в разделе «Введение» Вашей работы.</p> <p>2. Сформулируйте объект и предмет Вашего исследования, объясните их взаимосвязь. Выберите методы исследования. Обоснуйте свой выбор.</p> |
| УК-6.3 | Выстраивает гибкую профессиональную траекторию с учетом накопленного опыта | <p style="text-align: center;">Комплексное задание</p> <p>Выполнить реферат по одной из предложенных в Приложении 1 тем. Подготовить презентацию по выбранной</p> |

| Код индикатора | Индикатор достижения компетенции | Оценочные средства |
|---|--|---|
| | профессиональной деятельности, динамично изменяющихся требований рынка труда и стратегии личного развития | тематике. Выступить с докладом на практическом занятии и ответить на все вопросы аудитории по направлению исследования. |
| ОБЩЕПРОФЕССИОНАЛЬНЫЕ КОМПЕТЕНЦИИ | | |
| ОПК-1 – Способен решать задачи профессиональной деятельности на основе использования теоретических и практических основ, математического аппарата фундаментальных наук | | |
| Прикладная математика | | |
| ОПК-1.1 | Решает инженерные задачи с помощью математического аппарата | <p>Комплексные задания:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Описать основные задачи моделирования. 2. Описать последовательность развития вычислительной техники и применения современных технических средств для моделирования. 3. Описать теоретические основы моделирования. Модели: аналитические и имитационные. Сделать обзор аналитических моделей. Достоинства и недостатки аналитических моделей 4. Определить особенности имитационного моделирования. Достоинства и недостатки имитационных моделей. 5. Методы имитационного моделирования. Метод «Временного интервала Δt». Метод «Событий». 6. Применение различных методов в зависимости от целей моделирования. 7. Вероятностные характеристики для транспортных потоков. |
| ОПК-1.2 | Решает типовые задачи в профессиональной деятельности на основе использования теоретических и практических основ | <p>Комплексные задания:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Описать последовательность технологических расчетов при моделировании строительных работ. 2. Рассказать о схеме формирования базы данных для моделирования. Комплексный и локальный режимы моделирования. 3. Изложить критерии оптимальности полученного при моделировании решения. 4. Как трактуются результаты моделирования. Наглядность представления полученного решения. 5. Описать способы интерпретации результатов моделирования и их дальнейшего использования 6. Определение вида гистограммы распределения интервалов между потоками во времени. 7. Как строятся графики зависимости между интенсивностью, плотностью и скоростью движения объектов. 8. Как осуществляется проверка соответствия полученных данных макромоделям по Гриншильдсу и Гринбергу |

| Код индикатора | Индикатор достижения компетенции | Оценочные средства |
|---|---|--|
| | | <p style="text-align: center;"><i>Примерные вопросы на экзамене:</i></p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Основные задачи моделирования. 2. Развитие вычислительной техники и применение современных технических средств для моделирования. 3. Теоретические основы моделирования. Модели: аналитические и имитационные 4. Обзор аналитических моделей. Достоинства и недостатки аналитических моделей 5. Особенности имитационного моделирования. Достоинства и недостатки имитационных моделей. 6. Методы имитационного моделирования. Метод «Временного интервала Δt». Метод «Событий». 7. Применение различных методов в зависимости от целей моделирования. 8. Вероятностные характеристики для транспортных потоков. 9. Последовательность технологических расчетов при моделировании строительных работ. 10. Формирование базы данных для моделирования. Комплексный и локальный режимы моделирования. 11. Критерии оптимальности полученного при моделировании решения. 12. Результаты моделирования. Наглядность представления полученного решения. 13. Интерпретация результатов моделирования и их дальнейшее использование. 14. Определение вида гистограммы распределения интервалов между потоками во времени. 15. Построение графиков зависимости между интенсивностью, плотностью и скоростью движения объектов. 16. Проверка соответствия полученных данных макромоделям по Гриншильдсу и Гринбергу |
| ОПК-1 – Способен решать задачи профессиональной деятельности на основе использования теоретических и практических основ, математического аппарата фундаментальных наук | | |
| Планирование эксперимента. Основы инженерного эксперимента | | |
| ОПК-1.1 | Решает инженерные задачи с помощью математического аппарата | <p>Теоретические вопросы:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Случайная величина это: а) результат измерения; б) шкала; в) число 2. Наиболее наглядный способ задания функции: а) описательный; б) графический; в) аналитический; г) умозрительный; д) с помощью формулы; е) с помощью таблицы 3. В косвенных измерениях искомая величина определяется: а) непосредственным измерением; б) расчетом по формуле. 4. Количественное сравнение двух однородных величин дает оценку: а) абсолютную; б) относительную; |

| Код индикатора | Индикатор достижения компетенции | Оценочные средства |
|----------------|----------------------------------|---|
| | | <p>в) систематическую; г) случайную</p> <p>5. Понятие эксперимента, его роль в исследованиях и принятии решений.</p> <p>6. Классификация видов экспериментальных исследований.</p> <p>7. Варианта, которая имеет наибольшую частоту называется: а) частотой; б) частотностью; в) медианой; г) дисперсией; д) модой</p> <p>8) Варианта, которая делит вариационный ряд на две равные части называется: а) частотой; б) частотностью; в) медианой; г) средне-квадратическим отклонением; д) коэффициентом вариации</p> <p>9). Разность между наибольшим и наименьшим значениями случайной величины называется: а) частотой; б) шагом разбиения; в) размахом</p> <p>10) Каким образом производится построение вариационного ряда, статистической функции распределения, гистограммы одномерной случайной величины?</p> <p>11. Прямые и косвенные измерения.</p> <p>12. Критерии оценки грубых погрешностей</p> <p>13. Определение числа повторений опыта</p> <p>14. Оценивание с помощью доверительного интервала: доверительный интервал для математического ожидания.</p> <p>15. Оценивание с помощью доверительного интервала: доверительный интервал для дисперсии.</p> <p>16. В чем принципиальное отличие метода ранговой корреляции от других методов исследования?</p> <p>17. В каких случаях метод ранговой корреляции не дает желаемого эффекта?</p> <p>18. Какова общая стратегия исследования при определении факторов, влияющих на процесс.</p> <p>19. Для чего служат коэффициент конкордации?</p> <p>20. Что характеризует матрица рангов?</p> <p>21. Как по диаграмме рангов определить факторы, оказывающие существенное влияние на исследуемый процесс?</p> <p>22. Какого типа практические задачи обычно решают методом дисперсионного анализа?</p> <p>23. Что называется полным факторным экспериментами?</p> <p>24. Как выбираются факторы планирования, их основные (базовые) уровни и интервалы варьирования?</p> <p>25. Указать порядок проведения эксперимента методом ПФЭ.</p> <p>26. Как составляется матрица планирования ПФЭ?</p> |

| Код индикатора | Индикатор достижения компетенции | Оценочные средства |
|----------------|----------------------------------|--|
| | | <p>27. Как выбрать центр плана эксперимента?</p> <p>28. Чем определяется величина интервала варьирования фактора?</p> <p>29. Почему необходимо проведение параллельных опытов и их рандомизация?</p> <p>30. Как зависит число уровней варьируемых факторов от порядка имитационной модели, представленной в виде полинома?</p> <p>31. Что такое статистическая гипотеза и на основании чего ее можно принять или отвергнуть?</p> <p>32. Как проверяется гипотеза о равенстве двух выборочных средних значений случайной величины?</p> <p>33. В каких случаях применяется критерий Кохрена и как с его помощью можно оценить однородность дисперсий?</p> <p>34. Каков порядок статистической обработки и анализа результатов эксперимента?</p> <p>35. Как проверить значимость оценок коэффициентов регрессии?</p> <p>36. Поясните различие применения критерия Стьюдента для оценки выборочных средних значений случайной величины и оценки значимости коэффициента полинома.</p> <p>37. При каких условиях оценки коэффициентов регрессии незначимы и как эти условия устранить?</p> <p>38. Как проверить адекватность математической модели?</p> <p>39. Что называется дробным факторным экспериментами?</p> <p>40. В каких случаях возможно планирование ДФЭ?</p> <p>41. Как можно оценить разрешающую способность матрицы ДФЭ?</p> <p>42. Указать преимущества факторного планирования эксперимента перед другими способами проведения активного эксперимента и пассивным экспериментом?</p> <p>43. Назовите основные отличия активного и пассивного экспериментов, их преимущества и недостатки.</p> <p>45. Каков порядок проведения пассивного эксперимента в производственных условиях?</p> <p>46. Какую информацию о качестве технологического процесса несут контролируемые в процессе производства параметры качества?</p> <p>47. В чем различие систематических и случайных погрешностей?</p> <p>48. Каким образом можно оценить вклад случайных и систематических погрешностей в точность технологического процесса?</p> <p>Примерные практические задания:</p> <p>1. Исследовать свойства одномерной случайной величины. Две установки должны напылять резисторы с</p> |

| Код индикатора | Индикатор достижения компетенции | Оценочные средства | | | | | | | | | | | | |
|------------------------|--|--|------------------------|-------|-------|-------|----------------------|------|-----|-----|---------------------|------|-----|-----|
| | | <p>одинаковыми сопротивлениями. При замере получены следующие данные (в Омх): Установка 1 (X_1): 1095, 1025, 938, 915, 1012, 980, 975, 990, 1000, 974; Установка 2 (X_2): 942, 938, 1010, 1030, 973, 915, 990, 970, 925, 1045, 1100, 1020, 985, 1082, 1065, 1090. Определить, одинаково ли налажены установки. 2. При измерении толщины слоя окисла после диффузии в большой партии пластин получилась следующая выборка: 30, 29, 28, 31, 34, 30, 28, 29, 29, 28, 30, 28, 31, 30, 29, 30, 28, 31, 30, 28, 28 мкм. Определить наличие грубых ошибок. 3. Выполнено четыре серии измерений одной и той же величины в различных условиях и получены следующие значения: $x_1=10,24$, $\sigma_1= 0,054$; $x_2=9,98$, $\sigma_2= 0,125$; $x_3=10,07$, $\sigma_3= 0,059$; $x_4=10,33$, $\sigma_4= 0,057$; . Найти средневзвешенное значение и произвести оценку точности. 4. Определить, содержится ли грубая погрешность в результатах шестикратного взвешивания изделия: 72,361; 72,352; 72,357; 72,346; 72,344; 72,340 (г) при доверительной вероятности $p = 0,95$.</p> | | | | | | | | | | | | |
| ОПК-1.2 | Решает типовые задачи в профессиональной деятельности на основе использования теоретических и практических основ | <p>Задания на решение задач из профессиональной области, комплексные задания: Требуется исследовать процесс получения резистивных пленок рения с целью его оптимизации. В качестве критерия оптимизации берется температурный коэффициент сопротивления (ТКС). Задача исследования – определить условия получения резистивных пленок с минимальным ТКС. Абсолютное значение верхнего и нижнего уровней факторов приведено в таблице 1. Таблица 1</p> <table border="1" data-bbox="801 1059 1740 1174"> <thead> <tr> <th>Характеристика фактора</th> <th>X_1</th> <th>X_2</th> <th>X_3</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>верхний уровень (+1)</td> <td>2550</td> <td>450</td> <td>450</td> </tr> <tr> <td>нижний уровень (-1)</td> <td>2450</td> <td>350</td> <td>350</td> </tr> </tbody> </table> <p>План эксперимента представим виде матрицы ПФЭ типа 2^3 представлен в таблице 2 Таблица 2</p> | Характеристика фактора | X_1 | X_2 | X_3 | верхний уровень (+1) | 2550 | 450 | 450 | нижний уровень (-1) | 2450 | 350 | 350 |
| Характеристика фактора | X_1 | X_2 | X_3 | | | | | | | | | | | |
| верхний уровень (+1) | 2550 | 450 | 450 | | | | | | | | | | | |
| нижний уровень (-1) | 2450 | 350 | 350 | | | | | | | | | | | |

| Код индикатора | Индикатор достижения компетенции | Оценочные средства | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|---|----------------------------------|---|-------------|--------------------------|----------|----------------|----------------|----------------|----------------------|----------------|----------------|----------------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|--------|--------|--------|--------|--------|-------|-------|-------|-------|-------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|---|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|--------|--------|--------|--------|--------|-------|-------|-------|-------|-------|--------|--------|--------|--------|--------|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | <table border="1"> <thead> <tr> <th>Номер опыта</th> <th>Порядок проведения опыта</th> <th>X_{06}</th> <th>X_{16}</th> <th>X_{26}</th> <th>X_{36}</th> <th>$X_{16}X_{26}$</th> <th>$X_{16}X_{36}$</th> <th>$X_{26}X_{36}$</th> <th>$X_{16}X_{26}X_{36}$</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>1</td><td>3</td><td>6</td><td>+</td><td>-</td><td>-</td><td>-</td><td>+</td><td>+</td><td>+</td><td>-</td></tr> <tr><td>2</td><td>4</td><td>8</td><td>+</td><td>+</td><td>-</td><td>-</td><td>-</td><td>-</td><td>+</td><td>+</td></tr> <tr><td>3</td><td>1</td><td>7</td><td>+</td><td>-</td><td>+</td><td>-</td><td>-</td><td>+</td><td>-</td><td>+</td></tr> <tr><td>4</td><td>8</td><td>2</td><td>+</td><td>+</td><td>+</td><td>-</td><td>+</td><td>-</td><td>-</td><td>-</td></tr> <tr><td>5</td><td>7</td><td>4</td><td>+</td><td>-</td><td>-</td><td>+</td><td>+</td><td>-</td><td>-</td><td>+</td></tr> <tr><td>6</td><td>6</td><td>5</td><td>+</td><td>+</td><td>-</td><td>+</td><td>-</td><td>+</td><td>-</td><td>-</td></tr> <tr><td>7</td><td>2</td><td>8</td><td>+</td><td>-</td><td>+</td><td>+</td><td>-</td><td>-</td><td>+</td><td>-</td></tr> <tr><td>8</td><td>5</td><td>1</td><td>+</td><td>+</td><td>+</td><td>+</td><td>+</td><td>+</td><td>+</td><td>+</td></tr> </tbody> </table> | Номер опыта | Порядок проведения опыта | X_{06} | X_{16} | X_{26} | X_{36} | $X_{16}X_{26}$ | $X_{16}X_{36}$ | $X_{26}X_{36}$ | $X_{16}X_{26}X_{36}$ | 1 | 3 | 6 | + | - | - | - | + | + | + | - | 2 | 4 | 8 | + | + | - | - | - | - | + | + | 3 | 1 | 7 | + | - | + | - | - | + | - | + | 4 | 8 | 2 | + | + | + | - | + | - | - | - | 5 | 7 | 4 | + | - | - | + | + | - | - | + | 6 | 6 | 5 | + | + | - | + | - | + | - | - | 7 | 2 | 8 | + | - | + | + | - | - | + | - | 8 | 5 | 1 | + | + | + | + | + | + | + | + | <p>Ниже приведены варианты результатов проведения полного факторного эксперимента. Провести обработку и анализ результатов ПФЭ.</p> |
| Номер опыта | Порядок проведения опыта | X_{06} | X_{16} | X_{26} | X_{36} | $X_{16}X_{26}$ | $X_{16}X_{36}$ | $X_{26}X_{36}$ | $X_{16}X_{26}X_{36}$ | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 1 | 3 | 6 | + | - | - | - | + | + | + | - | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 2 | 4 | 8 | + | + | - | - | - | - | + | + | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 3 | 1 | 7 | + | - | + | - | - | + | - | + | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 4 | 8 | 2 | + | + | + | - | + | - | - | - | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 5 | 7 | 4 | + | - | - | + | + | - | - | + | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 6 | 6 | 5 | + | + | - | + | - | + | - | - | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 7 | 2 | 8 | + | - | + | + | - | - | + | - | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 8 | 5 | 1 | + | + | + | + | + | + | + | + | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| <p>Вариант 1</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Y_1</th> <th>Y_2</th> <th>Y_3</th> <th>Y_4</th> <th>Y_5</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>4,292</td><td>4,285</td><td>4,333</td><td>4,304</td><td>4,277</td></tr> <tr><td>8,385</td><td>8,390</td><td>8,404</td><td>8,421</td><td>8,390</td></tr> <tr><td>5,881</td><td>5,886</td><td>5,847</td><td>5,900</td><td>5,909</td></tr> <tr><td>13,349</td><td>13,332</td><td>13,357</td><td>13,342</td><td>13,356</td></tr> <tr><td>7,389</td><td>7,368</td><td>7,439</td><td>7,419</td><td>7,442</td></tr> <tr><td>20,252</td><td>20,271</td><td>20,271</td><td>20,258</td><td>20,310</td></tr> <tr><td>11,282</td><td>11,269</td><td>11,293</td><td>11,249</td><td>11,254</td></tr> <tr><td>66,571</td><td>66,613</td><td>66,562</td><td>66,585</td><td>66,620</td></tr> </tbody> </table> | Y_1 | Y_2 | Y_3 | Y_4 | Y_5 | 4,292 | 4,285 | 4,333 | 4,304 | 4,277 | 8,385 | 8,390 | 8,404 | 8,421 | 8,390 | 5,881 | 5,886 | 5,847 | 5,900 | 5,909 | 13,349 | 13,332 | 13,357 | 13,342 | 13,356 | 7,389 | 7,368 | 7,439 | 7,419 | 7,442 | 20,252 | 20,271 | 20,271 | 20,258 | 20,310 | 11,282 | 11,269 | 11,293 | 11,249 | 11,254 | 66,571 | 66,613 | 66,562 | 66,585 | 66,620 | <p>Вариант 2</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Y_1</th> <th>Y_2</th> <th>Y_3</th> <th>Y_4</th> <th>Y_5</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>3,583</td><td>3,605</td><td>3,623</td><td>3,623</td><td>3,587</td></tr> <tr><td>6,555</td><td>6,564</td><td>6,523</td><td>6,559</td><td>6,511</td></tr> <tr><td>4,795</td><td>4,790</td><td>4,776</td><td>4,798</td><td>4,744</td></tr> <tr><td>9,504</td><td>9,530</td><td>9,524</td><td>9,557</td><td>9,530</td></tr> <tr><td>5,855</td><td>5,839</td><td>5,827</td><td>5,881</td><td>5,863</td></tr> <tr><td>13,040</td><td>13,011</td><td>13,045</td><td>13,061</td><td>13,036</td></tr> <tr><td>8,328</td><td>8,301</td><td>8,303</td><td>8,319</td><td>8,310</td></tr> <tr><td>25,586</td><td>25,544</td><td>25,578</td><td>25,562</td><td>25,556</td></tr> </tbody> </table> | Y_1 | Y_2 | Y_3 | Y_4 | Y_5 | 3,583 | 3,605 | 3,623 | 3,623 | 3,587 | 6,555 | 6,564 | 6,523 | 6,559 | 6,511 | 4,795 | 4,790 | 4,776 | 4,798 | 4,744 | 9,504 | 9,530 | 9,524 | 9,557 | 9,530 | 5,855 | 5,839 | 5,827 | 5,881 | 5,863 | 13,040 | 13,011 | 13,045 | 13,061 | 13,036 | 8,328 | 8,301 | 8,303 | 8,319 | 8,310 | 25,586 | 25,544 | 25,578 | 25,562 | 25,556 | | | | | | | | | | |
| Y_1 | Y_2 | Y_3 | Y_4 | Y_5 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 4,292 | 4,285 | 4,333 | 4,304 | 4,277 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 8,385 | 8,390 | 8,404 | 8,421 | 8,390 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 5,881 | 5,886 | 5,847 | 5,900 | 5,909 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 13,349 | 13,332 | 13,357 | 13,342 | 13,356 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 7,389 | 7,368 | 7,439 | 7,419 | 7,442 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 20,252 | 20,271 | 20,271 | 20,258 | 20,310 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 11,282 | 11,269 | 11,293 | 11,249 | 11,254 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 66,571 | 66,613 | 66,562 | 66,585 | 66,620 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Y_1 | Y_2 | Y_3 | Y_4 | Y_5 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 3,583 | 3,605 | 3,623 | 3,623 | 3,587 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 6,555 | 6,564 | 6,523 | 6,559 | 6,511 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 4,795 | 4,790 | 4,776 | 4,798 | 4,744 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 9,504 | 9,530 | 9,524 | 9,557 | 9,530 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 5,855 | 5,839 | 5,827 | 5,881 | 5,863 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 13,040 | 13,011 | 13,045 | 13,061 | 13,036 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 8,328 | 8,301 | 8,303 | 8,319 | 8,310 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 25,586 | 25,544 | 25,578 | 25,562 | 25,556 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |

| Код индикатора | Индикатор достижения компетенции | Оценочные средства | | | | | | | | | |
|--|---|---|-------|-------|-------|-------|-----------|-------|-------|-------|-------|
| | | Вариант 3 | | | | | Вариант 4 | | | | |
| | | Y_1 | Y_2 | Y_3 | Y_4 | Y_5 | Y_1 | Y_2 | Y_3 | Y_4 | Y_5 |
| | | 2,124 | 2,150 | 2,139 | 2,140 | 2,157 | 2,588 | 2,597 | 2,542 | 2,537 | 2,539 |
| | | 3,382 | 3,394 | 3,368 | 3,374 | 3,372 | 4,191 | 4,165 | 4,152 | 4,129 | 4,138 |
| | | 2,705 | 2,652 | 2,655 | 2,674 | 2,713 | 3,201 | 3,231 | 3,202 | 3,199 | 3,248 |
| | | 4,307 | 4,242 | 4,276 | 4,317 | 4,255 | 5,509 | 5,453 | 5,448 | 5,511 | 5,445 |
| | | 3,107 | 3,089 | 3,096 | 3,119 | 3,137 | 3,793 | 3,830 | 3,850 | 3,789 | 3,852 |
| | | 5,081 | 5,148 | 5,123 | 5,092 | 5,073 | 6,718 | 6,752 | 6,760 | 6,709 | 6,743 |
| | | 3,948 | 3,901 | 3,914 | 3,951 | 3,919 | 4,963 | 4,966 | 5,001 | 4,952 | 5,007 |
| | | 6,873 | 6,920 | 6,932 | 6,858 | 6,869 | 9,738 | 9,753 | 9,702 | 9,746 | 9,737 |
| ОПК-1 – Способен решать задачи профессиональной деятельности на основе использования теоретических и практических основ, математического аппарата фундаментальных наук | | | | | | | | | | | |
| Учебная - научно-исследовательская работа | | | | | | | | | | | |
| ОПК-1.1 | Решает инженерные задачи с помощью математического аппарата | <p>Практическое задание: Провести анализ конструктивных решений зданий и сооружений по программе практики для оптимизации проектных решений с применением методов цифрового и математического моделирования зданий в рамках системного автоматизированного проектирования (САПР) с учетом данных инженерных изысканий.</p> | | | | | | | | | |
| ОПК-1.2 | Решает типовые задачи в профессиональной деятельности на основе использования теоретических и практических основ | <p>Практическое задание: Провести патентное исследование строительных материалов, технологий и конструкций с целью оценки состояния современной строительной отрасли в области проектирования, изготовления и возведения зданий и сооружений.</p> | | | | | | | | | |
| ОПК-2 – Способен анализировать, критически осмысливать и представлять информацию, осуществлять поиск научно-технической информации, приобретать новые знания, в том числе с помощью информационных технологий | | | | | | | | | | | |
| Основы научной коммуникации | | | | | | | | | | | |
| ОПК-2.1 | Осуществляет сбор и проводит систематизацию научно-технической информации о рассматриваемом объекте, в т.ч. с использованием инфор- | <p>Теоретические вопросы:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Понятие научной коммуникации, специфика научной коммуникации. 2. Виды и средства научной коммуникации. 3. Функции научной коммуникации. 4. Классические и инновационные формы научной коммуникации. | | | | | | | | | |

| Код индикатора | Индикатор достижения компетенции | Оценочные средства |
|--|--|---|
| | мационных технологий | 5. Особенности современной информационной среды научной коммуникации. 6. Основные особенности научного стиля. 7. Основные виды письменной научной коммуникации. 8. Научный доклад. Принципы, особенности и этапы подготовки. |
| ОПК-2.2 | Оценивает достоверность научно-технической информации о рассматриваемом объекте | Практические задания: Практическая работа №1 «Подготовка научного доклада». Практическая работа №2 «Подготовка тезисов научного докладов». Практическая работа №3 «Применение возможностей современного онлайн-пространства в процессе научных коммуникаций». |
| ОПК-2.3 | Использует средства прикладного программного обеспечения для обоснования результатов решения задачи профессиональной деятельности | Примерный перечень заданий для подготовки к собеседованиям и устным опросам: 10. Эволюция моделей научной коммуникации: дефицитная модель, модель диалога, модель вовлечения. 11. Наука в общественно-политических и специализированных СМИ. 12. Основные наукометрические показатели. 13. Классификация научных журналов, баз данных научных публикаций. 14. Университетские рейтинги, их разновидности и предназначение. 15. Гражданская наука и научная демократия. 16. Этапы становления научных музеев и центров популяризации науки в мире. 17. Научная грамотность и отношение общества к науке. 18. Характерные особенности проектов в сфере меганауки. 19. Научно-популярные СМИ в России и за рубежом. |
| ОПК-2 – Способен анализировать, критически осмысливать и представлять информацию, осуществлять поиск научно-технической информации, приобретать новые знания, в том числе с помощью информационных технологий | | |
| Учебная - ознакомительная практика | | |
| ОПК-2.1 | Осуществляет сбор и проводит систематизацию научно-технической информации о рассматриваемом объекте, в т.ч. с использованием информационных технологий | Практическое задание: Отчет по практике, содержащий конструктивное описание всех объектов, посещаемых при экскурсии. |
| ОПК-2.2 | Оценивает достоверность научно-технической информации о рассматриваемом объекте | Вопросы к защите отчета: 1. Перечень основных нормативно-технических документов в строительстве, сведения о градостроительном кодексе, техническом регламенте о безопасности зданий и сооружений. |

| Код индикатора | Индикатор достижения компетенции | Оценочные средства |
|--|---|--|
| | екте | 2. Какие жизненные циклы присущи строительным объектам. Оптимальная продолжительность жизненных циклов. 3. Раскрыть понятие механическая прочность объектов капитального строительства. 4. Основные требования нормативно-правовых и нормативно-технических документов, предъявляемые к проведению технической экспертизы и технического обследования конструкций, здания и сооружений. 5. Перечень основных нормативно-технических документов по безопасному производству работ в строительстве. 6. Статус нормативных документов, применяемых в строительстве и отраслях, смежных со строительством |
| ОПК-2.3 | Использует средства прикладного программного обеспечения для обоснования результатов решения задачи профессиональной деятельности | Практическое задание: Отчет по практике, использование нормативно-правовых и нормативно-технических документов, регулирующих деятельность в области строительства, строительной индустрии и жилищно-коммунального хозяйства для решения задачи профессиональной деятельности. Библиографический список. |
| ОПК-3 – Способен ставить и решать научно-технические задачи в области строительства, строительной индустрии и жилищно-коммунального хозяйства на основе знания проблем отрасли и опыта их решения | | |
| | | |
| Теория и практика архитектурно-конструктивного проектирования зданий и сооружений | | |
| ОПК-3.1 | Формулирует научно-технической задачи в сфере профессиональной деятельности на основе знания проблем отрасли и опыта их решения | Примерный перечень теоретических вопросов к зачету: <ol style="list-style-type: none"> 1. Функциональные и технологические процессы. 2. Системы планировки помещений. 3. Объемно-планировочное решение. 4. Конструктивные системы, схемы и элементы. 5. Модульная координация размеров. 6. Правила привязки стен зданий при конструктивной стеновой системе. 7. Правила привязки конструкций многоэтажных зданий при конструктивной каркасной системе. 8. Правила привязки колонн одноэтажных промышленных зданий. 9. Принципы архитектурной композиции. 10. Типы объемно-пространственной композиции. 11. Средства архитектурной композиции. 12. Оценка архитектурно-строительных решений. |
| ОПК-3.2 | Осуществляет сбор и про- | Примерная тематика практических занятий: |

| Код индикатора | Индикатор достижения компетенции | Оценочные средства |
|--|--|--|
| | водит систематизацию информации об опыте решения научно-технической задачи в сфере профессиональной деятельности | <p>Тема 1. Выдача проектного задания. Изучение нормативной литературы.</p> <p>Тема 2. Состав помещений и функционально-планировочная организация пространства.</p> <p>Тема 3. Особенности планировочных решений зданий заданного типа.</p> <p>Тема 4. Особенности конструктивных решений зданий заданного типа.</p> <p>Тема 5. Особенности архитектурной композиции зданий заданного типа.</p> <p>Тема 6. Формообразования и трансформация объектов живой природы в здания заданного типа.</p> <p>Итог работы: реферат.</p> |
| <p>ОПК-4 – Способен использовать и разрабатывать проектную, распорядительную документацию, а также участвовать в разработке нормативных правовых актов в области строительной отрасли и жилищно-коммунального хозяйства</p> | | |
| <p>Теория и практика архитектурно-конструктивного проектирования зданий и сооружений</p> | | |
| ОПК-4.1 | Осуществляет выбор действующей нормативно-правовой документации, регламентирующей профессиональную деятельность | <p>Перечень теоретических вопросов к зачету:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Стадии разработки проектной документации. 2. Оценка архитектурно-строительных решений. 3. Классификации жилых зданий. 4. Особенности архитектурной композиции жилых зданий. 5. Оценка проектных решений жилых зданий. 6. Классификации общественных зданий. 7. Отличительные функциональные особенности общественных зданий. 8. Отличительные конструктивные особенности общественных зданий. 9. Особенности архитектурной композиции общественных зданий. 10. Классификации промышленных зданий. 11. Типы промышленных зданий по этажности: особенности применения, достоинства и недостатки. 12. Функционально-технологические особенности промышленных зданий. 13. Особенности архитектурной композиции промышленных зданий. |
| ОПК-4.2 | Осуществляет выбор нормативно-технической информации для разработки проектной, распорядительной документации | <p>Перечень теоретических вопросов к экзамену:</p> <p>Тема 1. Поиск объемно-планировочного решения.</p> <p>Тема 2. Выбор конструктивной схемы.</p> <p>Тема 3. Конструирование несущего остова здания.</p> <p>Тема 4. Архитектурно-конструктивное решение наружных ограждающих конструкций.</p> |
| <p>ОПК-5 – Способен вести и организовывать проектно-исследовательские работы в области строительства и жилищно-коммунального хозяйства, осу-</p> | | |

| Код индикатора | Индикатор достижения компетенции | Оценочные средства |
|--|--|---|
| осуществлять техническую экспертизу проектов и авторский надзор за их соблюдением | | |
| Организация проектно-изыскательской деятельности | | |
| ОПК-5.1 | Осуществляет подготовку заданий для разработки проектной документации | Практическое задание: Подготовить проектную документацию на индивидуальный дом на основе требований Постановления Правительства РФ № 87 «О составе разделов проектной документации и требованиях к их содержанию». |
| ОПК-5.2 | Осуществляет экспертизу проектной и рабочей документации на соответствие требованиям нормативно-технических документов | Практическое задание: Проанализировать состав инженерно-геологической съёмки, входящий в полный комплекс полевых, лабораторных и камеральных работ на примере участка городской застройки. |
| ОПК-6 – Способен осуществлять исследования объектов и процессов в области строительства и жилищно-коммунального хозяйства | | |
| Организация проектно-изыскательской деятельности | | |
| ОПК-6.1 | Выполняет и контролирует выполнение исследований информации об объекте профессиональной деятельности | Практическое задание: Подготовить перечень информационных источников государственных органов для определения гидрометеорологических параметров, необходимых для проектирования строительного объекта. |
| ОПК-6.2 | Проводит документирование результатов исследований, оформление отчётной документации | Практическое задание: Составить план инженерно-изыскательских работ для проектирования объекта по заданию. |
| ОПК-7 – Способен управлять организацией, осуществляющей деятельность в строительной отрасли и сфере жилищно-коммунального хозяйства, организовывать и оптимизировать ее производственную деятельность | | |
| Организация проектно-изыскательской деятельности | | |
| ОПК-7.1 | Осуществляет выбор методов стратегического анализа управления строительной организацией | Перечень теоретических вопросов к экзамену: 1. Понятие проектно-изыскательских работ. 2. Состав проектно-изыскательских работ. 3. Виды изыскательских работ. Краткая характеристика. 4. Типы инженерных изысканий. 5. Инженерно-геодезические изыскания. 6. Инженерно-геологические изыскания. 7. Инженерно-гидрометеорологические изыскания. |

| Код индикатора | Индикатор достижения компетенции | Оценочные средства |
|---|--|--|
| | | 8. Инженерно-экологические изыскания. 9. Изыскания грунтовых строительных материалов и подземных источников воды. 10. Методы инженерных изысканий. 11. Основные нормативные документы РФ, регламентирующие инженерные изыскания. 12. Структура организации проектно-изыскательских работ. 13. Основные этапы изыскательских работ. 14. Общие положения разработки проектной документации на разных стадиях проектирования. |
| ОПК-7.2 | Осуществляет выбор состава и иерархии структурных подразделений управления строительной организации, их полномочий и ответственности, исполнителей, механизмов взаимодействия | Перечень теоретических вопросов к экзамену: 1. Проектная и рабочая документация. 2. Технико-экономических обоснований строительства. 3. Методы и приемы проектирования. 4. Структура САПР, обеспечивающие автоматизированное проектирование объектов строительства. |
| ОПК-7.3 | Контролирует процесс выполнения подразделениями установленных целевых показателей, оценивает степень выполнения и определяет состав координирующих воздействий по результатам выполнения принятых управленческих решений | Перечень теоретических вопросов к экзамену: 1. Применение ГИС-технологий в процессе проектирования. 2. Сферы применения ГИС при решении проектных задач. 3. Составление и оформление планово-картографических материалов. |
| ПРОФЕССИОНАЛЬНЫЕ КОМПЕТЕНЦИИ | | |
| ПК-1 – Способен разрабатывать и оформлять проектные решения объектов | | |
| Реконструкция зданий и сооружений | | |
| ПК-1.1 | Использует информационно-коммуникационные технологии в профессиональной деятельности для производства работ по инженерно-техническому проектирова- | Практическое задание: Провести оценку несущей способности конструкции на предмет дальнейшей эксплуатации. Определить техническое состояние элемента подкрановой конструкции промышленного здания с длительным сроком эксплуатации. Искривление из плоскости $f_y = 10$ см. Продольное усилие $N = - 2600$ кг, согласно РСУ, уголок 100x8, $A_0 =$ |

| Код индикатора | Индикатор достижения компетенции | Оценочные средства |
|--|---|---|
| | нию объектов | 12,2 см ² , $i_x = 3,07$ см, $l_0 = 205$ см, $\mu = 0,8$. Расчетное сопротивление стали Ст3 $R_y = 2090$ кгс/см ² . |
| ПК-1.2 | Анализирует и оценивает технические решения строящихся, реконструируемых, эксплуатируемых, сносимых объектов капитального строительства | Перечень теоретических вопросов к экзамену: 1. Определение реконструкции зданий и сооружений и необходимость её проведения. 2. Экстенсивный и интенсивный методы реконструкции градостроительных объектов. 3. Памятники архитектуры, истории и культуры. Государственный учет памятников истории и культуры. 4. Архитектурно-социологический и конструктивно-технический циклы предпроектных исследований. 5. Виды архитектурно-градостроительной реконструкции. 6. Виды архитектурно-планировочных мероприятий реконструкции объемно-планировочных решений зданий 7. Виды архитектурно-градостроительной реконструкции. 8. Виды архитектурно-планировочных мероприятий реконструкции объемно-планировочных решений зданий. |
| ПК-1.3 | Разрабатывает архитектурно-конструктивные решения зданий и сооружений | Практическое задание: Перепланировка помещений жилого здания с изменением функционального назначения без изменения несущих элементов конструкций здания. 2-х или 3-х комнатная квартира в жилом многоэтажном доме в г. Магнитогорске по выбору. |
| ПК-1 – Способен разрабатывать и оформлять проектные решения объектов | | |
| Информационное моделирование (BIM технологии) строительных конструкций, зданий и сооружений | | |
| ПК-1.1 | Использует информационно-коммуникационные технологии в профессиональной деятельности для производства работ по инженерно-техническому проектированию объектов | Перечень теоретических вопросов к зачету: 1. Информационного моделирования в строительстве. Понятие BIM моделирования зданий и сооружений. Нормативное регулирование информационной модели объекта строительства в Российской Федерации. 2. Использование информационной модели в процессе проектирования зданий и сооружений. Управление информационной моделью и организация совместной работы. 3. Принцип работы по построению информационной модели. Иерархия базовых элементов в ПК "Autodesk Revit". Понятие семейства и категории семейства. 4. Знакомство с интерфейсом ПК "Autodesk Revit". Понятие шаблона проекта. Практические задания: Выполнить построение информационной модели индивидуального жилого здания, посредством решения следующих задач: 1) Построение осевой сетки и размеров. 2) Вертикальная планировка: добавление и изменение уровней. |
| ПК-1.2 | Анализирует и оценивает тех- | Перечень теоретических вопросов к зачету: |

| Код индикатора | Индикатор достижения компетенции | Оценочные средства |
|---|--|--|
| | <p>нические решения строящихся, реконструируемых, эксплуатируемых, сносимых объектов капитального строительства</p> | <p>1. Построение сетки координационных осей. Создание разреза и высотных отметок. 2. Базовые семейства. Построение стен и перегородок. Окна, двери и проемы. 3. Базовые семейства фундамента, перекрытия, крыши, а также основных несущих конструкций (балки и колонны). 4. Проверка информационной модели на коллизии и их устранение.</p> <p>Практические задания: Выполнить построение информационной модели индивидуального жилого здания, посредством решения следующих задач:</p> <p>1) Построение стен и перегородок. 2) Добавление дверей и окон. 3) Построение и редактирование перекрытия и крыши. 4) Построение несущих балок и колонн.</p> |
| ПК-1.3 | <p>Разрабатывает архитектурно-конструктивные решения зданий и сооружений</p> | <p>Перечень теоретических вопросов к зачету:</p> <p>1. Формирование чертежной документации. Создание листов и размещение на них видов, экспликаций и прочих аннотативных элементов. 2. Формирование таблиц. Экспликации помещений, ведомости и спецификации.</p> |
| ПК-1 – Способен разрабатывать и оформлять проектные решения объектов | | |
| Производственная - преддипломная практика | | |
| ПК-1.1 | <p>Использует информационно-коммуникационные технологии в профессиональной деятельности для производства работ по инженерно-техническому проектированию объектов</p> | <p>Практическое задание: Проанализировать и составить перечень инженерно-графических и расчетных программных комплексов и приложений для решения вопросов проектирования строительных объектов на современном информационно-технологическом уровне.</p> |
| ПК-1.2 | <p>Анализирует и оценивает технические решения строящихся, реконструируемых, эксплуатируемых, сносимых объектов капитального строительства</p> | <p>Практическое задание: Проанализировать варианты архитектурно-конструктивных решений проектируемого объекта.</p> |

| Код индикатора | Индикатор достижения компетенции | Оценочные средства |
|--|--|---|
| ПК-1.3 | Разрабатывает архитектурно-конструктивные решения зданий и сооружений | <p>Практическое задание: Разработать объемно-планировочные и конструктивные решения проектируемого объекта.</p> |
| <p>ПК-2 – Способен выполнять расчеты строительных конструкций, чертежи стыковых и узловых соединений строительных конструкций, составлять проектную и рабочую документации в сфере инженерно-технического проектирования объектов</p> | | |
| <p>Реконструкция зданий и сооружений</p> | | |
| ПК-2.1 | Моделирует расчетные схемы, действующие нагрузки, иные свойства элементов проектируемого объекта и его взаимодействия с окружающей средой и выполняет расчеты конструктивных элементов объекта | <p>Практическое задание: Провести проектирование усиления элементов стропильной фермы по результатам обследования технического состояния: - раскосов, стоек и поясов фермы.</p> |
| ПК-2.2 | Применяет BIM технологии для выполнения чертежей стыковых и узловых соединений строительных конструкций, зданий и сооружений | <p>Перечень теоретических вопросов к экзамену:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Воздействие воздушной среды на конструкции зданий и сооружений. 2. Воздействие технологических процессов на конструкции зданий и сооружений. 3. Воздействие температуры на конструкции зданий и сооружений. 4. Физическое и моральное старение конструкций зданий и сооружений. 5. Усиление конструкций имеющих недостаточную несущую способность. 6. Способы усиления конструкций зданий и сооружений. 7. Методика проведения натурного освидетельствования реконструируемых конструкций. 8. Инженерно-геодезические изыскания при реконструкции зданий и сооружений. 9. Приборы для исполнительных геодезических съёмок планового и высотного положения зданий, сооружений и инженерных коммуникаций. 10. Установки и приборы разрушающих и неразрушающих методов контроля качества строительных конструкций. 11. Приборы и инструменты для определения дефектов и повреждений металлических конструкций зданий и сооружений. 12. Дефекты сварных и болтовых соединений конструкций. 13. Коррозионные повреждения конструкций зданий и сооружений. 14. Приборы и инструменты для определения дефектов и повреждений железобетонных конструкций. 15. Приборы по оценке качества материалов конструкций. |

| Код индикатора | Индикатор достижения компетенции | Оценочные средства |
|---|---|---|
| ПК-2 – Способен выполнять расчеты строительных конструкций, чертежи стыковых и узловых соединений строительных конструкций, составлять проектную и рабочую документации в сфере инженерно-технического проектирования объектов | | |
| Основы механики разрушения | | |
| ПК-2.1 | <p>Моделирует расчетные схемы, действующие нагрузки, иные свойства элементов проектируемого объекта и его взаимодействия с окружающей средой и выполняет расчеты конструктивных элементов объекта</p> | <p>Перечень теоретических вопросов к зачету:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Причины появления трещин. Удельная поверхностная энергия разрушения. 2. Три типа трещин. Коэффициенты интенсивности напряжений. 3. Механизм роста трещины и разрушения. Разрушение сколом. 4. Механизм роста трещины и разрушения. Вязкое разрушение. 5. Механизм роста трещины и разрушения. Усталостное разрушение. 6. Напряженное состояние в окрестности конца разреза. 7. Понятие критерия разрушения. Силовой критерий Дж. Ирвина. 8. Концентрация напряжений. Математическая модель трещины. 9. Поля напряжений и смещений в окрестности края трещины в упругом теле. Коэффициент интенсивности напряжений. 10. Энергетический критерий Гриффитса в механике трещин. Поправка Ирвина на пластичность. 11. Учет пластических деформаций перед вершиной трещины. Плоское напряженное состояния и плоская деформация. 12. Аналитические методы определения коэффициента интенсивности напряжений у вершины трещины. 13. Численные методы определения коэффициента интенсивности напряжений у вершины трещины. 14. Экспериментальные методы определения коэффициента интенсивности напряжений у вершины трещины. 15. Понятие прочности тела, конструкции. Какие факторы влияют на прочность ? 16. Эмпирические законы для скорости распространения усталостной трещины. Закон Париса. 17. Усталостное разрушение тел с трещинами. Влияние различных механических факторов на скорость роста трещины. 18. Усталостное разрушение тел с трещинами. Диаграмма усталостного разрушения тела с трещиной. 19. Усталостное разрушение тел с трещинами. Эмпирические зависимости роста усталостных трещин. 20. Подходы к прогнозированию срока службы строительных конструкций на стадии роста усталостных трещин при эксплуатационном нагружении. 21. Выбор материалов 22. Основные принципы торможения роста трещин 23. Информация необходимая для применения механики разрушения |

| Код индикатора | Индикатор достижения компетенции | Оценочные средства | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|----------------|----------------------------------|---|------------|--------|---------------------------------|--------|---|-----|----|-----|---|-----|----|------|---|-----|----|-----|---|-----|----|-----|---|------|-----|-----|---|-----|----|-----|---|-----|----|-----|---|-----|----|-----|---|-----|----|-----|----|-----|----|-----|
| | | <p>24. Надежность и допустимость повреждений. Средства обеспечения надежности.</p> <p>25. Распространение трещины при циклических нагрузках</p> <p>26. Влияние коэффициента асимметрии цикла нагружения на параметры циклической трещиностойкости.</p> <p>27. Модель Элбера.</p> <p>28. Модель Уилленборга.</p> <p>29. Образование сквозных трещин на отверстиях.</p> <p>30. Вязкость разрушения сварных швов.</p> <p>31. Распространение трещин при циклических нагрузках</p> <p>32. Анализ разрушений в условиях эксплуатации</p> <p>33. Емкости высокого давления и трубопроводы. Критерий «утечки от разрушения»</p> <p>34. Предельные размеры усталостной трещины.</p> <p>Примерные практические задания: Деталь конструкции работает при рабочем напряжении $S = \dots$ МПа (табл. 1):</p> <p>а) определите надежность работы конструкции, если в этой детали, изготовленной из материала с вязкостью разрушения $K_{Ic} = \dots$ МПа м^{1/2}, имеется трещина длиной $2c = \dots$ мм;</p> <p>б) дайте сравнительную характеристику энергетических и силовых параметров вязкости разрушения;</p> <p>в) опишите методику определения вязкости разрушения при плоской деформации.</p> <p>Таблица 1</p> <table border="1" data-bbox="721 930 1827 1390"> <thead> <tr> <th>№ варианта</th> <th>S, МПа</th> <th>K_{Ic}, МПа м^{1/2}</th> <th>2c, мм</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>1</td><td>190</td><td>20</td><td>6,0</td></tr> <tr><td>2</td><td>375</td><td>40</td><td>10,0</td></tr> <tr><td>3</td><td>400</td><td>60</td><td>5,0</td></tr> <tr><td>4</td><td>625</td><td>80</td><td>6,5</td></tr> <tr><td>5</td><td>1150</td><td>100</td><td>3,0</td></tr> <tr><td>6</td><td>225</td><td>25</td><td>4,0</td></tr> <tr><td>7</td><td>500</td><td>50</td><td>3,5</td></tr> <tr><td>8</td><td>975</td><td>75</td><td>1,5</td></tr> <tr><td>9</td><td>250</td><td>15</td><td>1,0</td></tr> <tr><td>10</td><td>425</td><td>35</td><td>3,8</td></tr> </tbody> </table> <p>Задания на решение задач из профессиональной области, комплексные задания:</p> | № варианта | S, МПа | K_{Ic} , МПа м ^{1/2} | 2c, мм | 1 | 190 | 20 | 6,0 | 2 | 375 | 40 | 10,0 | 3 | 400 | 60 | 5,0 | 4 | 625 | 80 | 6,5 | 5 | 1150 | 100 | 3,0 | 6 | 225 | 25 | 4,0 | 7 | 500 | 50 | 3,5 | 8 | 975 | 75 | 1,5 | 9 | 250 | 15 | 1,0 | 10 | 425 | 35 | 3,8 |
| № варианта | S, МПа | K_{Ic} , МПа м ^{1/2} | 2c, мм | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 1 | 190 | 20 | 6,0 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 2 | 375 | 40 | 10,0 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 3 | 400 | 60 | 5,0 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 4 | 625 | 80 | 6,5 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 5 | 1150 | 100 | 3,0 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 6 | 225 | 25 | 4,0 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 7 | 500 | 50 | 3,5 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 8 | 975 | 75 | 1,5 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 9 | 250 | 15 | 1,0 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 10 | 425 | 35 | 3,8 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |

| Код индикатора | Индикатор достижения компетенции | Оценочные средства | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|----------------|----------------------------------|---|----------|--------|---------|---------|--------|--------|------|-------|------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|----------|-------|--------|--------|--------|-------|------|--------|------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|----------|---------|------|-------|------|--------|------|--------|------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|----------|------|--------|--------|--------|------|-------|-------|------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|----------|-------|--------|--------|--------|--|--|--|------------|-------|-------|-------|-------|--|--|--|
| | | <p>1. Методом наименьших квадратов определить параметры С и n уравнения Пэриса $dl/dn=C(\Delta K)^n$ по результатам наблюдений за ростом усталостной трещины при испытании внецентренно растянутого образца. Коэффициент интенсивности напряжения $K=P/(t \times W^{0.5}) \times (29,6 \times (l/W)^{0.5} - 185,5 \times (l/W)^{1.5} + 655,7 \times (l/W)^{2.5} - 1017 \times (l/W)^{3.5} + 638,9 \times (l/W)^{4.5})$. $W=79,6$ мм, $t=12$ мм. $P_{max}=1700$ кг, $P_{min}=100$ кг. Результаты наблюдений за ростом трещины:</p> <table border="1"> <tbody> <tr> <td>l, мм</td> <td>27.475</td> <td>27.8625</td> <td>28.4125</td> <td>28.95</td> <td>29.375</td> <td>29.9</td> <td>30.35</td> </tr> <tr> <td>N, цикл</td> <td>10500</td> <td>16000</td> <td>21800</td> <td>28000</td> <td>31900</td> <td>36200</td> <td>40400</td> </tr> <tr> <td>l, мм</td> <td>30.85</td> <td>31.375</td> <td>31.725</td> <td>32.075</td> <td>32.45</td> <td>32.9</td> <td>33.425</td> </tr> <tr> <td>N, цикл</td> <td>43500</td> <td>46800</td> <td>49700</td> <td>51900</td> <td>54000</td> <td>56000</td> <td>58600</td> </tr> <tr> <td>l, мм</td> <td>33.9875</td> <td>34.5</td> <td>34.95</td> <td>35.4</td> <td>35.875</td> <td>36.4</td> <td>36.925</td> </tr> <tr> <td>N, цикл</td> <td>61100</td> <td>63500</td> <td>65900</td> <td>67500</td> <td>69200</td> <td>70700</td> <td>72300</td> </tr> <tr> <td>l, мм</td> <td>37.4</td> <td>37.875</td> <td>38.375</td> <td>38.825</td> <td>39.3</td> <td>39.85</td> <td>40.35</td> </tr> <tr> <td>N, цикл</td> <td>73700</td> <td>75000</td> <td>76000</td> <td>77300</td> <td>78300</td> <td>79600</td> <td>80400</td> </tr> <tr> <td>l, мм</td> <td>40.85</td> <td>41.375</td> <td>41.875</td> <td>42.425</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>N, цикл</td> <td>81200</td> <td>82000</td> <td>82500</td> <td>83100</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> </tbody> </table> | l , мм | 27.475 | 27.8625 | 28.4125 | 28.95 | 29.375 | 29.9 | 30.35 | N , цикл | 10500 | 16000 | 21800 | 28000 | 31900 | 36200 | 40400 | l , мм | 30.85 | 31.375 | 31.725 | 32.075 | 32.45 | 32.9 | 33.425 | N , цикл | 43500 | 46800 | 49700 | 51900 | 54000 | 56000 | 58600 | l , мм | 33.9875 | 34.5 | 34.95 | 35.4 | 35.875 | 36.4 | 36.925 | N , цикл | 61100 | 63500 | 65900 | 67500 | 69200 | 70700 | 72300 | l , мм | 37.4 | 37.875 | 38.375 | 38.825 | 39.3 | 39.85 | 40.35 | N , цикл | 73700 | 75000 | 76000 | 77300 | 78300 | 79600 | 80400 | l , мм | 40.85 | 41.375 | 41.875 | 42.425 | | | | N , цикл | 81200 | 82000 | 82500 | 83100 | | | |
| l , мм | 27.475 | 27.8625 | 28.4125 | 28.95 | 29.375 | 29.9 | 30.35 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| N , цикл | 10500 | 16000 | 21800 | 28000 | 31900 | 36200 | 40400 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| l , мм | 30.85 | 31.375 | 31.725 | 32.075 | 32.45 | 32.9 | 33.425 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| N , цикл | 43500 | 46800 | 49700 | 51900 | 54000 | 56000 | 58600 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| l , мм | 33.9875 | 34.5 | 34.95 | 35.4 | 35.875 | 36.4 | 36.925 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| N , цикл | 61100 | 63500 | 65900 | 67500 | 69200 | 70700 | 72300 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| l , мм | 37.4 | 37.875 | 38.375 | 38.825 | 39.3 | 39.85 | 40.35 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| N , цикл | 73700 | 75000 | 76000 | 77300 | 78300 | 79600 | 80400 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| l , мм | 40.85 | 41.375 | 41.875 | 42.425 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| N , цикл | 81200 | 82000 | 82500 | 83100 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |

ПК-2 – Способен выполнять расчеты строительных конструкций, чертежи стыковых и узловых соединений строительных конструкций, составлять проектную и рабочую документации в сфере инженерно-технического проектирования объектов

Теория железобетона

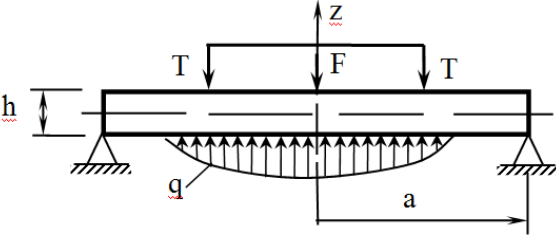
| | | |
|--------|---|--|
| ПК-2.1 | <p>Моделирует расчетные схемы, действующие нагрузки, иные свойства элементов проектируемого объекта и его взаимодействия с окружающей средой и выполняет расчеты конструктивных элементов объекта</p> | <p>Перечень теоретических вопросов к зачету:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Основные гипотезы, используемые для расчетов железобетонных конструкций при кратковременном и длительном действиях нагрузки. 2. Физико-механические свойства современных бетонов. 3. Диаграммы деформирования бетона при одноосном и трехосном сжатии. 4. Виды и физико-механические свойства металлической и неметаллической арматуры. 5. Диаграммы деформирования арматуры. 6. Основные элементы преодоления различий между идеально сплошной средой и бетоном. 7. Характерные элементы структуры бетона и его компонент. 8. Виды напряжений в бетоне и способы их определения. 9. Способы учета влияния градиентов напряжений и деформаций на прочность и деформативность бетона. 10. Влияние масштабного фактора. 11. Виды трещин в бетоне. Параметры нарушения сплошности. |
|--------|---|--|

| Код индикатора | Индикатор достижения компетенции | Оценочные средства |
|----------------|--|--|
| | | <p>12. Механизмы разрушения структуры бетона.</p> <p>13. Эффект дилатации в бетоне.</p> <p>14. Влияние внутренних трещин на деформации ползучести.</p> <p>15. Тензор напряжений.</p> <p>16. Тензор относительных деформаций.</p> <p>17. Инварианты тензора напряжений.</p> <p>18. Инварианты тензора относительной деформации.</p> <p>19. Феноменологические теории прочности бетона при неоднородных напряженных состояниях.</p> <p>20. Современные направления развития критериев прочности бетона.</p> <p>21. Ползучесть бетона и стали. Мера и коэффициент ползучести.</p> <p>22. Диаграммы-изохроны.</p> <p>23. Учет реологических свойств железобетона при объемном напряженном состоянии.</p> <p>24. Химическая усадка и усадка высыхания.</p> <p>25. Основные уравнения механики деформируемого твердого тела.</p> <p>26. Напряженное состояние в точке.</p> <p>27. Использование критериев прочности в практических расчетах. Аналитическое описание диаграмм сжатия и растяжения бетона и арматуры.</p> <p>28. Коэффициент упругости бетона.</p> <p>29. Коэффициент поперечной деформации бетона.</p> <p>30. Предпосылки к расчету прочности нормальных сечений изгибаемых, внецентренно-сжатых и внецентренно-растянутых ЖБК с использованием деформационной модели.</p> <p>31. Построение диаграмм объемно сжатого бетона.</p> <p>32. Построение диаграмм стали, работающей в условиях сложного напряженного состояния.</p> <p>33. Сущность деформационного метода расчета прочности трубобетонных колонн. Особенности расчета прочности трубобетонных колонн при длительном действии нагрузки.</p> <p>34. Общий случай расчета сжатых элементов, усиленных косвенным армированием.</p> <p>35. Основы расчета ЖБК по прочности на действие поперечных сил на основе расчетной модели наклонных сечений.</p> <p>36. Физическая сущность расчета прочности наклонных сечений по действующим нормам.</p> <p>37. Метод ферменной аналогии, стержневая модель железобетонного элемента.</p> |
| ПК-2.2 | Применяет BIM технологии для выполнения чертежей | <p>1. Расчет трещиностойкости ЖБК. Средние деформации растянутой арматуры.</p> <p>2. Расчет трещиностойкости ЖБК. Расстояние между нормальными трещинами.</p> |

| Код индикатора | Индикатор достижения компетенции | Оценочные средства |
|---|--|---|
| | стыковых и узловых соединений строительных конструкций, зданий и сооружений | 3. Расчет ширины раскрытия трещин. 4. Минимальная площадь армирования с позиций ограничения ширины раскрытия трещин. 5. Расчет ширины раскрытия наклонных трещин. 6. Расчет ЖБК по деформациям. Общие положения. 7. Расчетные модели для определения прогибов ЖБК. 8. Прогибы железобетонных элементов с трещинами. Определение кривизны. 9. Прогибы железобетонных элементов с трещинами. 10. Деформационный метод расчета прочности изгибаемых элементов. 11. Деформационный метод расчета прочности внецентренно-сжатых элементов. 12. Деформационный метод расчета прочности внецентренно-растянутых элементов. 13. Метод расчета железобетонных конструкций по предельным усилиям как частный случай расчета по деформационному методу. |
| ПК-2 – Способен выполнять расчеты строительных конструкций, чертежи стыковых и узловых соединений строительных конструкций, составлять проектную и рабочую документации в сфере инженерно-технического проектирования объектов | | |
| Сейсмостойкость сооружений | | |
| ПК-2.1 | Моделирует расчетные схемы, действующие нагрузки, иные свойства элементов проектируемого объекта и его взаимодействия с окружающей средой и выполняет расчеты конструктивных элементов объекта | Перечень теоретических вопросов к зачету: 1. Железобетонные фундаменты. Общие сведения о фундаментах. Типы фундаментов сейсмостойких зданий. 2. Конструктивные схемы сейсмостойких зданий. 3. Теоретические предпосылки для расчета и проектирования сейсмостойких зданий и сооружений. 4. Строение Земли, температура, давление и скорости распространения сейсмических волн. 5. Шкалы сейсмической интенсивности. 6. Влияние грунтовых условий на сейсмические колебания поверхности земли. 7. Определение сейсмической нагрузки, действующей на здания и сооружения. 8. Определение горизонтальных сейсмических нагрузок, действующих на здания. 9. Построение динамической расчетной схемы здания. 10. Плоская схема сейсмостойких зданий. 11. Критерии выбора расчетных схем сейсмостойких зданий. 12. Определение податливостей конструкций сейсмостойких зданий. 13. Определение частот и форм собственных колебаний. 14. Классификация конструктивных систем сейсмостойких зданий. 15. Общие требования, предъявляемые к сейсмостойким зданиям. 16. Способы восстановления зданий и сооружений, поврежденных землетрясением. 17. Прогноз сейсмического риска. |

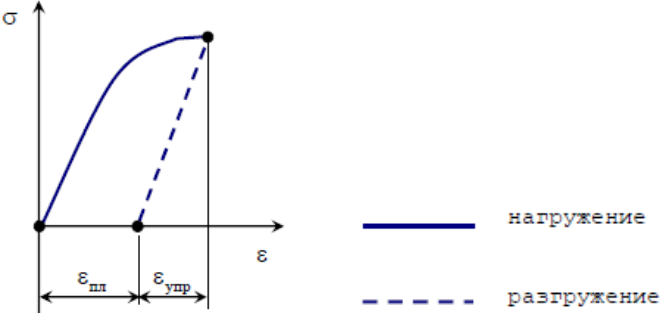
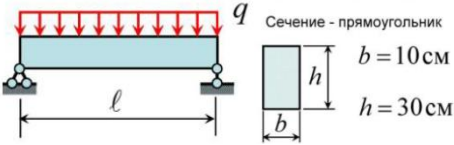
| Код индикатора | Индикатор достижения компетенции | Оценочные средства |
|---|---|---|
| | | 18. Методы усиления зданий и сооружений, поврежденных землетрясением. |
| ПК-2.2 | Применяет BIM технологии для выполнения чертежей стыковых и узловых соединений строительных конструкций, зданий и сооружений | <p>Практическое задание:</p> <p>1. Определить сейсмичность площадки строительства. Сформировать динамическую расчетную схему одноэтажного производственного бескранового здания.</p> <p>Исходные данные: сейсмичность района строительства – 9 баллов; категория грунта площадки строительства по сейсмическим свойствам – II; производственное здание бескрановое, двухпролетное, ширина пролета 24 м, расстояние от уровня пола до низа стропильных конструкций составляет 6 м (план и разрезы здания предоставляются); по назначению здание относится к объектам, в конструкциях которого могут быть допущены остаточные деформации, трещины, повреждения отдельных элементов, затрудняющие нормальную эксплуатацию, но обеспечивающие сохранность жизни людей и оборудования; каркас состоит из железобетонных колонн сечением 400х400 мм и решетчатых балок пролетом 24 м; колонны торцевого фахверка приняты составными из железобетонной нижней части сечением 400х400 мм и стальной верхней части таврового сечения; колонны по осям А и В изготовлены из бетона класса В15, а по оси Б – из бетона класса В25; покрытие из крупнопанельных ребристых плит; кровля рулонная; стены из керамзитобетонных панелей толщиной 240 мм; снеговой район III.</p> <p>2. Определить усилия в элементах каркаса одноэтажного производственного бескранового здания от особого сочетания нагрузок.</p> <p>Исходные данные: сейсмичность района строительства – 7 баллов; категория грунта площадки строительства по сейсмическим свойствам – III; производственное здание бескрановое, двухпролетное, ширина пролета 18 м, расстояние от уровня пола до низа стропильных конструкций составляет 6 м (план и разрезы здания предоставляются); по назначению здание относится к объектам, в конструкциях которого могут быть допущены остаточные деформации, трещины, повреждения отдельных элементов, затрудняющие нормальную эксплуатацию, но обеспечивающие сохранность жизни людей и оборудования; каркас состоит из железобетонных колонн сечением 400х400 мм и решетчатых балок пролетом 18 м; колонны торцевого фахверка приняты составными из железобетонной нижней части сечением 400х400 мм и стальной верхней</p> |
| ПК-2 – Способен выполнять расчеты строительных конструкций, чертежи стыковых и узловых соединений строительных конструкций, составлять проектную и рабочую документации в сфере инженерно-технического проектирования объектов | | |
| Теория расчета пластин и оболочек | | |
| ПК-2.1 | Моделирует расчетные схемы, действующие нагрузки, иные свойства элементов проектируемого объекта и его взаимодействия с окружающей средой и выполняет расчеты | <p>Практические задания:</p> <p>1. На практических занятиях выполняется расчетно-графическая работа (РГР) «Расчет складки смешанным методом» по индивидуальным вариантам и размерам.</p> <p>2. Решаются задачи при помощи программного комплекса ЛИРА, расчет и анализ работы: балки-стенки, расчет и анализ напряженного состояния тонкой изотропной пластины, расчет и анализ плиты. Расчет тонкостенной пластинки. Расчет плиты.</p> |

| Код индикатора | Индикатор достижения компетенции | Оценочные средства |
|----------------|---|---|
| | <p>конструктивных элементов объекта</p> | <p>3. На практических занятиях выполняется расчет складки на ЭВМ в программе на языке EXEL, реализующей полубезмоментную теорию В.З. Власова по индивидуальным вариантам и размерам.</p> <p>4. Практические занятия второй половины семестра посвящены построению и расчету криволинейных поверхностей - оболочек. Расчет сферического купола. Расчет цилиндрической оболочки.</p> <p>Темы практических занятий:</p> <ul style="list-style-type: none"> - основные положения теории упругости применительно к расчету пластин; - различные случаи расчета пластин; - предельное сопротивление пластин; - основные понятия теории тонких оболочек; - безмоментная теория оболочек вращения; - полубезмоментная теория оболочек вращения; - общая моментная теория оболочек вращения; - численные методы расчета пластин и оболочек. |
| ПК-2.2 | <p>Применяет BIM технологии для выполнения чертежей стыковых и узловых соединений строительных конструкций, зданий и сооружений</p> | <p>Перечень теоретических вопросов к зачету:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Классификация плит. Общие термины, обозначения. 2. Теория изгиба тонких плит: основные допущения, бигармоническое уравнение в теории изгиба плит и его решение в частных случаях. Сведение плоской задачи к задаче об изгибе пластинки. 3. Прямоугольные изотропные плиты Основные уравнения и граничные условия 4. Ребристые плиты. Многопролетные плиты. Балочные плиты. 5. Круглые и кольцевые пластины 6. Плиты на упругом основании. Различные механические модели упругого основания с распределительными свойствами. 7. Применение рядов Фурье в приложении к расчету пластин. 8. Предельное сопротивление пластин. 9. Выбор основной системы смешанного метода при расчете складки. Структура и физический смысл канонических уравнений. 10. Линии кривизны поверхности. Гауссова кривизна. Классификация поверхностей по Гауссовой кривизне. 11. Осесимметричное нагружение оболочек вращения. Особенности расчета на основные виды нагрузок (собственный вес, снег, внутреннее давление). 12. Основные понятия теории оболочек. Срединная поверхность. Нормаль к поверхности в данной точке. Нормальное сечение. Центр кривизны и радиус кривизны. 13. Координатные линии на срединной поверхности. Коэффициенты квадратичных форм. 14. Осесимметричное нагружение оболочек вращения. Условия равновесия отсеченной части оболочки. Поряд |

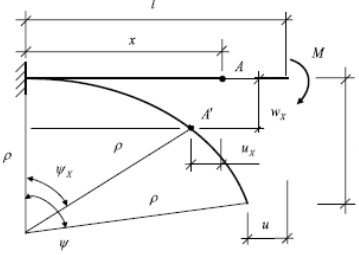
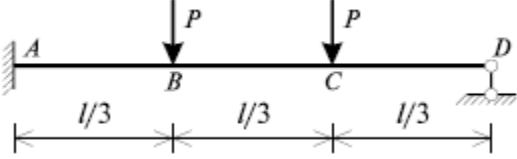
| Код индикатора | Индикатор достижения компетенции | Оценочные средства |
|----------------|----------------------------------|--|
| | | <p>док определения усилий. Условия реализации безмоментного состояния.</p> <p>15. Полубезмоментная теория расчета цилиндрических оболочек и складок. Кинематические допущения В.З.Власова. Особенности очертания эпюры нормальных напряжений.</p> <p>16. Перемещения и деформации. Допущения Кирхгофа-Лява для описания деформированного состояния оболочек.</p> <p>17. Полубезмоментная теория расчета оболочек и складок. Статические допущения В.З.Власова. Особенности очертания эпюры изгибающих моментов.</p> <p>18. Напряжения и внутренние усилия в сечениях оболочки. Виды напряженного состояния.</p> <p>19. Общие принципы формирования первой группы уравнений при расчете складок.</p> <p>20. Безмоментная теория расчета оболочек. Уравнения равновесия.</p> <p>21. Метод решения канонических уравнений при расчете складок.</p> <p>22. Перемещения и деформации. Допущения Кирхгофа и Лева при расчете оболочек.</p> <p>23. Выбор основной системы при расчете складок. Канонические уравнения и их преобразование.</p> <p>Практическое задание: Выполнить расчет круглой пластинки постоянной толщины на действие осесимметричной нагрузки. Использовать гипотезы Кирхгофа для тонких пластинок и основные зависимости для расчета На рис показано диаметрально сечение круглой пластинки и несколько осесимметричных нагрузок: F – сосредоточенная сила в центре пластин,  <p>T – кольцевая нагрузка, q – распределённая нагрузка, a – внешний радиус пластинки. h – характерная толщина пластинки (постоянная).</p> <p>Срединная плоскость делит толщину пластинки пополам. Вертикальные линейные перемещения точек срединной плоскости (по оси z) - прогибы w</p> </p> |

| Код индикатора | Индикатор достижения компетенции | Оценочные средства |
|---|---|---|
| ПК-2 – Способен выполнять расчеты строительных конструкций, чертежи стыковых и узловых соединений строительных конструкций, составлять проектную и рабочую документации в сфере инженерно-технического проектирования объектов | | |
| Нелинейные задачи строительной механики | | |
| ПК-2.1 | <p>Моделирует расчетные схемы, действующие нагрузки, иные свойства элементов проектируемого объекта и его взаимодействия с окружающей средой и выполняет расчеты конструктивных элементов объекта</p> | <p>Перечень теоретических вопросов к зачету с оценкой:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Как учитывается процесс разгрузки в деформационной теории пластичности? 2. Как конкретно формулируются основные допущения в теории пластического течения? 3. Какие существуют виды напряженных состояний сооружений? 4. Какие зависимости существуют между модулем объемной деформации, модулем упругости, модулем сдвига и коэффициентом Пуассона в идеально упругом теле? 5. При каких условиях справедлив закон плоских сечений в нелинейно-упругих балках? 6. Какой вид имеет эпюра нормальных напряжений по высоте поперечного сечения в зависимости от уравнения между напряжениями и деформациями? 7. Перечислите основные гипотезы, взятые за основу деформационной теории пластичности. 8. При каких обстоятельствах в статически неопределимых системах возникают остаточные деформации и напряжения? 9. Что такое нелинейность? Какие условия линейности задач строительной механики должны выполняться? 10. Какие основные типы нелинейности при решении задач строительной механики вы знаете? 11. Сформулируйте основную предпосылку нелинейной теории упругости. 12. Чем отличается физическая, геометрическая, конструктивная и генетическая нелинейность. 13. Что такое анизотропия? 14. Что такое эффект Баушингера? 15. Что называется тензором напряжений, тензором деформаций? 16. Что называется инвариантом? 17. что такое простое и сложное нагружение? 18. Что такое активная и пассивная деформации? 19. В чем состоит основная гипотеза в теории пластичности? 20. Какие существуют основные группы теорий пластичности? 21. Какие приняты основные допущения теорий пластичности? 22. Что называется модулем пластичности? 23. Перечислите теории пластичности и дайте соответствующие пояснения. 24. Какую нагрузку в методе предельного равновесия называют предельной? 25. Дайте определение понятия пластического шарнира при изгибе конструкций. 26. Что представляет собой пластический шарнир? 27. Теоретические вопросы: |

| Код индикатора | Индикатор достижения компетенции | Оценочные средства |
|----------------|--|---|
| | | <p>28. Какие основные уравнения описывают нелинейно-упругие тела? Их физический смысл?</p> <p>29. В чем состоит отличие между нелинейно-упругим и упругопластическим материалом?</p> <p>30. Какие гипотезы линейности строительной механики не соблюдаются при учете физической нелинейности материала?</p> <p>31. Какие виды нелинейности учитываются при прочностных расчетах инженерных сооружений и конструкций?</p> <p>32. Какие предельные напряженные состояния вы знаете?</p> <p>33. Какие существуют Методы расчета сооружений и в чем их отличия?</p> <p>34. Что такое коэффициент линейной деформируемости среды?</p> <p>35. В чем заключается различие между расчетами на прочность по допускаемому напряжению и по предельным нагрузкам?</p> <p>36. Почему расчет по предельным нагрузкам выполняют только для элементов конструкции из пластичных материалов?</p> <p>37. Почему расчеты статически определимых стержней при растяжении и сжатии по допускаемым напряжениям и предельным нагрузкам дают одинаковые результаты?</p> |
| ПК-2.2 | Применяет BIM технологии для выполнения чертежей стыковых и узловых соединений строительных конструкций, зданий и сооружений | <p>Практические задания:</p> <p>1. Написать как определяются упругие и пластические составляющие деформации в деформационной теории пластичности.</p> <p>2. Как записывается обобщенный закон Гука в напряжениях и деформациях и их приращениях в канонической и матричной формах?</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Какой вид имеет диаграмма «напряжение-деформация» для жесткопластического тела Сен-Венана и упругопластического тела Прандтля (диаграмма Прандтля)? 2. Материал, диаграмма нагружения и разгрузки которого представлена нелинейной зависимостью (см. рис.), называется... а) жесткопластическим; б) нелинейно-упругим; в) упруго-пластическим; г) упруго-пластическим с упрочнением |

| Код индикатора | Индикатор достижения компетенции | Оценочные средства |
|----------------|----------------------------------|--|
| | | <div style="text-align: center;">  </div> <p>3. Матрица жесткости для геометрически нелинейной задачи зависит от... а) времени; б) деформации; в) напряжений; г) перемещений.</p> <p>4. Начертить идеализированную и истинную диаграммы деформирования упругопластического тела.</p> <p>5. Начертить диаграммы нелинейно-упругого, упругопластического и жёстко-пластического материала.</p> <p>6. Правильно определить физическую, геометрическую, конструктивную и генетическую нелинейность в конкретном примере.</p> <p>7. Какой вид имеет тензор напряжений, тензор деформаций?</p> <p>8. Чему равны интенсивности нормальных и касательных напряжений?</p> <p>9. Как записываются уравнения Генки?</p> <p>10. Почему при расчете по предельным нагрузкам нельзя использовать формулы, основанные на законе Гука?</p> <p>11. Вопрос: Выберите виды задач строительной механики, относящиеся к нелинейным задачам... Варианты ответа: а) физическая нелинейность, геометрическая нелинейность, конструктивная нелинейность; б) физическая нелинейность, геометрическая нелинейность, акустическая нелинейность; в) физическая нелинейность, геометрическая нелинейность, генетическая нелинейность; г) физическая нелинейность, геометрическая нелинейность, электромагнитная нелинейность.</p> <p>Задания на решение задач из профессиональной области:</p> <p>1. Рассчитать прочность балки при изгибе $R = 24 \text{ кН/см}^2$ $\ell = 3 \text{ м} = 300 \text{ см}$</p> <div style="text-align: center;">  </div> <p>Сечение - прямоугольник $b = 10 \text{ см}$ $h = 30 \text{ см}$</p> <p>2. Определить перемещения в схеме механизма разрушения в ПК SCAD</p> |

| Код индикатора | Индикатор достижения компетенции | Оценочные средства |
|----------------|----------------------------------|--|
| | | <div data-bbox="824 316 1176 566" data-label="Diagram"> </div> <p data-bbox="719 576 1435 603">Задания на решение задач из профессиональной области:</p> <ol data-bbox="757 612 2141 786" style="list-style-type: none"> 1. Написать алгоритм метода упругих решений и форму матричной реализации. 2. Написать алгоритм метода переменных параметров упругости и форму матричной реализации. 3. Написать алгоритм метода Ньютона–Рафсона и форму матричной реализации. 4. Написать алгоритм метода последовательного нагружения и форму матричной реализации. 5. Пусть один раз статически неопределимая балка (рис. 2.6, а) нагружена силой величиной P. В результате упругого расчета построена эпюра изгибающих моментов (рис. 2.6, б). <div data-bbox="797 831 1220 1093" data-label="Diagram"> </div> <p data-bbox="719 1107 2141 1169">Рассчитать рассматриваемую балку (рис. 2.6) по предельному состоянию и по допускаемым напряжениям, при условии, что расчетное сопротивление в обоих методах принято одинаковым.</p> <p data-bbox="719 1182 2141 1238">6. Задача линейного программирования: Требуется найти максимум функции $F(N_1, N_2, N_3)$. $F=N_1+ N_2+ N_3$ $\rightarrow \max$</p> <p data-bbox="757 1246 1290 1273">При выполнении условий $N_1+ 2N_2+ 3N_3=0$</p> <ol data-bbox="757 1281 2141 1378" style="list-style-type: none"> 1. Решить задачу с геометрической нелинейностью: Например, рассмотрим консольную балку ($0 \leq x \leq l, -h/2 \leq z \leq h/2, h, l$, соответственно длина и высота балки), изгибаемую моментом M (рис.1,а) и изготовленную из линейно-упругого материала (E – модуль упругости). |

| Код индикатора | Индикатор достижения компетенции | Оценочные средства |
|---|---|---|
| | |  <p>Необходимо определить экстремальное значение прогиба.</p> <ol style="list-style-type: none"> Решить задачу с физической нелинейностью. Решить задачу с генетической нелинейностью. Пусть один раз статически неопределимая балка (рис). Ее несущая способность исчерпывается в случае образования двух пластических шарниров. Пластические шарниры могут формироваться в сечениях А, В и С.  <p>а)</p> <p>Определить предельную нагрузку по кинематическому способу, рассмотрев различные сочетания образования пластических шарниров в двух сечениях из трех.</p> |
| ПК-2 – Способен выполнять расчеты строительных конструкций, чертежи стыковых и узловых соединений строительных конструкций, составлять проектную и рабочую документации в сфере инженерно-технического проектирования объектов | | |
| Прогнозирование сроков службы строительных конструкций | | |
| ПК-2.1 | <p>Моделирует расчетные схемы, действующие нагрузки, иные свойства элементов проектируемого объекта и его взаимодействия с окружающей средой и выполняет расчеты конструктивных элементов объекта</p> | <p>Перечень теоретических вопросов к экзамену:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Что такое агрессивная среда? 2. Что понимается под долговечностью строительного объекта? 3. Что понимается под надежностью строительного объекта? 4. Что такое расчетный срок службы здания (сооружения, конструкции)? 5. Что понимается под сроком службы здания (сооружения, конструкции)? 6. Что понимается под нормальной эксплуатацией строительного объекта? 7. Срок службы, надежность строительных конструкций и современные строительные нормы. 8. Срок службы, надежность строительных конструкций и механика разрушения. |

| Код индикатора | Индикатор достижения компетенции | Оценочные средства |
|----------------|----------------------------------|--|
| | | <p>9. Возможные расчетные ситуации при прогнозировании срока службы строительных конструкций на стадии проектирования.</p> <p>10. Прогнозирование срока службы строительных конструкций с использованием аппарата механики разрушения.</p> <p>11. Прогнозирование срока службы строительных конструкций на стадии зарождения усталостной трещины.</p> <p>12. В чем отличие физического и математического моделирования?</p> <p>13. В чем особенности моделирования процессов, характеризующихся функциональными и статистическими связями исследуемых параметров?</p> <p>14. Как классифицировать модели, используя область их применения?</p> <p>15. Какие преимущества при математическом моделировании дает введение безразмерных переменных?</p> <p>16. Что понимается под деградацией свойств материала во времени?</p> <p>17. Что понимается под дефектом?</p> <p>18. Что понимается под повреждением?</p> <p>19. Что такое оценка технического состояния?</p> <p>20. Виды категорий технических состояний.</p> <p>21. Что понимается под диагностикой зданий (сооружений, конструкций)?</p> <p>22. Прогнозирование срока службы строительных конструкций на стадии эксплуатации.</p> <p>23. Прогнозирование срока службы строительных конструкций с использованием существующих строительных норм.</p> <p>Практические задания:</p> <p>1. Выполнить прогноз срока службы элемента из двух уголков соединенных тавром стальной фермы с подвесным краном. Исходные данные задачи: $\sigma_{max} = 160$ МПа; $\sigma_{min} = 25$ МПа; количество циклов нагружения в сутки 150.</p> <p>2. Выполнить прогноз срока службы элемента. Конструктивная форма элемента - №16 таблица К.1 СП 16.13330.2011. Модель схематизации процесса нагружения элемента - блочное. Исходные данные задачи:</p> <ul style="list-style-type: none"> - 1 ступень $\sigma_{max} = 50$ МПа; $\sigma_{min} = 5$ МПа; количество циклов нагружения в сутки - 50; - 2 ступень $\sigma_{max} = 117,5$ МПа; $\sigma_{min} = 17$ МПа; количество циклов нагружения в сутки - 60; - 3 ступень $\sigma_{max} = 130$ МПа; $\sigma_{min} = 12,5$ МПа; количество циклов нагружения в сутки - 50; - 4 ступень $\sigma_{max} = 157,5$ МПа; $\sigma_{min} = 20$ МПа; количество циклов нагружения в сутки - 50; - 5 ступень $\sigma_{max} = 180$ МПа; $\sigma_{min} = 25$ МПа; количество циклов нагружения в сутки - 40. <p>Задания на решение задач из профессиональной области, комплексные задания:</p> |

| Код индикатора | Индикатор достижения компетенции | Оценочные средства |
|---|---|--|
| | | <p>1. Выполнить прогноз срока службы элемента из двух уголков соединенных тавром стальной фермы с подвесным краном на стадии зарождения усталостной трещины. Исходные данные задачи:</p> <ul style="list-style-type: none"> - сталь 10Г2С1; - коэффициент асимметрии цикла $R = 0,2$; - максимальные номинальные уровни нагружения $= 0,175$; <p>2. Выполнить прогноз срока службы элемента из двух уголков соединенных тавром стальной фермы с подвесным краном на стадии роста усталостной трещины Исходные данные задачи:</p> <ul style="list-style-type: none"> - сталь 10Г2С1; - коэффициент асимметрии цикла $R = 0,2$; - максимальные номинальные уровни нагружения $= 0,231$; - начальная длина трещины $l_0 = 3$ мм. <p>3. Выполнить прогноз срока службы железобетонного элемента от начала инициирования коррозии до начала трещинообразования. Исходные данные задачи:</p> <ul style="list-style-type: none"> - диаметр арматурных стрежней - 28 мм; - толщина защитного слоя – 30 мм; - скорость коррозии, 10^{-4} г/см²/день <p>4. Выполнить прогноз срока службы железобетонного элемента по скорости по деградации (карбонизации) защитного слоя бетона по ГОСТ Р 52804-2007. Исходные данные задачи:</p> <ul style="list-style-type: none"> - $D_{эф} = 0,4 \times 10^4$ см²/с; - толщина защитного слоя бетона 3 см; - концентрация углекислого газа в атмосфере 0,04%; - содержание цемента 0,38 г/см³; - количество основных оксидов в пересчете на СаО 0,6; - степень нейтрализации бетона 0,6. |
| ПК-2 – Способен выполнять расчеты строительных конструкций, чертежи стыковых и узловых соединений строительных конструкций, составлять проектную и рабочую документации в сфере инженерно-технического проектирования объектов | | |
| Численное моделирование строительных конструкций и систем с использованием ЭВМ | | |
| ПК-2.1 | Моделирует расчетные схемы, действующие нагрузки, иные свойства элементов проектируемого объекта и его взаимодействия с окружающей средой и выполняет расчеты | <p>Перечень теоретических вопросов к экзамену:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Назовите три группы понятий (уравнений), необходимых для полного описания процесса деформирования тела. 2. Можно ли в общем случае признать верным решение задачи теории упругости, если какая-либо из трех групп уравнений не использована. Почему? 3. Охарактеризуйте два принципиальных подхода к расчету конструкций: пассивный, активный. В чем суть |

| Код индикатора | Индикатор достижения компетенции | Оценочные средства |
|----------------|---|--|
| | <p>конструктивных элементов объекта</p> | <p>активного подхода.</p> <ol style="list-style-type: none"> 4. Что называется расчетной моделью конструкции. 5. Каким основным требованиям должна отвечать расчетная модель (расчетная схема) конструкции. Приведите примеры. 6. Перечислите основные качества, которые должны быть присущи расчетной модели конструкции. 7. На чем основывается замена физической реальной конструкции аппроксимирующей ее расчетной моделью. 8. Сформулируйте основные свойства модели материала, используемой в теории упругости. 9. Какими физическими коэффициентами (модулями) характеризуется идеально упругое тело. 10. Назовите физические коэффициенты (модули), которыми характеризуется анизотропное упругое тело. 11. Опишите физический эксперимент для определения модулей E, G и коэффициента Пуассона μ. Укажите размерности этих величин. 12. Назовите виды конечных элементов, используемые для моделирования двумерных задач. 13. Какие виды моделей конструкций Вам известны. 14. Как моделируются пространственные системы в расчетных программных комплексах (с помощью каких конечных элементов). 15. Как в известных Вам программных комплексах в динамическом расчете учитываются массы. 16. Какие практические рекомендации существуют для проверки правильности (достоверности) полученных компьютерных решений. 17. Есть ли логическая связь между выбором типа конечных элементов и предполагаемой НДС конструкции. 18. Какое НДС системы может моделировать стержневой элемент. 19. Какое НДС системы может моделировать пластинчатый элемент. 20. Можно ли тонкую изгибаемую плиту моделировать оболочечными элементами. Если да, то в каком случае. 21. Если плита нагружена не только поперечной, но и продольной нагрузкой, можно ли использовать для расчета пластинчатые элементы. 22. Правомерна ли постановка задачи соединения пластины со стержневым каркасом, как точечное соединение двумерной задачи для пластины и одномерной для стержня при решении методом конечных элементов. 23. Охарактеризуйте противоречия конечно-элементной расчетной модели, возникающие в местах стыковки конструктивных элементов из различных материалов (например, по линии сопряжения кирпичной стены и железобетонной плиты). Как преодолеть подобную нестыковку. 24. Как проявляется неправомерность формальной узловой стыковки объемных конечных элементов с одномерными и элементами. В чем выход из этого противоречия. 25. Охарактеризуйте основные свойства пространственных систем по сравнению с плоскими. 26. Дайте общую характеристику современного состояния расчета плитно-стержневых систем. 27. Охарактеризуйте принципы структурного образования плитно-стержневых пространственных ферм, в |

| Код индикатора | Индикатор достижения компетенции | Оценочные средства |
|--|---|---|
| | | <p>том числе из разных материалов.</p> <p>28. Какими достоинствами обладает пространственная плитно-стержневая система покрытий по сравнению с традиционными плоскими фермами.</p> <p>29. В чем особенности применения метода сил для расчета дискретно-континуальных систем (привести примеры).</p> <p>30. Дайте краткую характеристику плитных фундаментов.</p> <p>31. В чем особенности расчета плитных фундаментов.</p> <p>Практические задания:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Построить конечно-элементную модель ребристой плиты используя плоские конечные элементы. 2. Построить конечно-элементную модель ребристой плиты используя стержневые конечные элементы. <p>Задания на решение задач из профессиональной области, комплексные задания:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Компьютерное моделирование пространственного каркаса многоэтажного здания с фундаментной плитой на упругом основании. 2. Компьютерное моделирование плоской многоэтажной рамы в ПК «Лира». |
| <p>ПК-2 – Способен выполнять расчеты строительных конструкций, чертежи стыковых и узловых соединений строительных конструкций, составлять проектную и рабочую документации в сфере инженерно-технического проектирования объектов</p> | | |
| <p align="center">Производственная - преддипломная практика</p> | | |
| ПК-2.1 | <p>Моделирует расчетные схемы, действующие нагрузки, иные свойства элементов проектируемого объекта и его взаимодействия с окружающей средой и выполняет расчеты конструктивных элементов объекта</p> | <p>Практические задания:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Разработать рабочие чертежи узлов и соединений элементов конструкций каркасов гражданских или промышленных зданий или сооружений из различных материалов конструкций. 2. Проанализировать эффективность принятых конструктивных решений с учетом технико-экономических показателей. |
| ПК-2.2 | <p>Применяет BIM технологии для выполнения чертежей стыковых и узловых соединений строительных конструкций, зданий и сооружений</p> | <p>Практические задания:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Провести проверку качества оформления документов (проекта, рабочих чертежей), выпускаемых в электронном или бумажном виде. 2. Провести проверку документов на соответствие нормам СПДС (системе проектной документации для строительства). |
| <p>ПК-2 – Способен выполнять расчеты строительных конструкций, чертежи стыковых и узловых соединений строительных конструкций, состав-</p> | | |

| Код индикатора | Индикатор достижения компетенции | Оценочные средства |
|---|--|--|
| лать проектную и рабочую документации в сфере инженерно-технического проектирования объектов | | |
| Проектирование сталежелезобетонных конструкций | | |
| ПК-2.1 | Моделирует расчетные схемы, действующие нагрузки, иные свойства элементов проектируемого объекта и его взаимодействия с окружающей средой и выполняет расчеты конструктивных элементов объекта | <p>Перечень теоретических вопросов к зачету:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Инженерная методика расчета несущей способности трубобетонных колонн круглого поперечного сечения. 2. Инженерная методика расчета несущей способности трубобетонных колонн квадратного поперечного сечения. 3. Инженерная методика расчета несущей способности трубобетонных колонн кольцевого поперечного сечения. 4. Инженерная методика расчета несущей способности предварительно обжатых трубобетонных колонн. 5. Расчет несущей способности трубобетонных колонн по нелинейной деформационной модели. Основы и последовательность расчета. 6. Расчет несущей способности трубобетонных колонн по нелинейной деформационной модели. Построение диаграммы деформирования бетона. 7. Расчет несущей способности трубобетонных колонн по нелинейной деформационной модели. Построение диаграммы деформирования стальной оболочки. Гипотеза А.А. Ильюшина. Расчет несущей способности трубобетонных колонн по нелинейной деформационной модели. Определение координат параметрических точек для диаграмм деформирования бетонного ядра, стальной оболочки и арматуры. 8. Особенности расчетов изгибаемых сталежелезобетонных конструкций. 9. Особенности расчетов сжатых сталежелезобетонных конструкций. 10. Расчет сжатых сталежелезобетонных конструкций по предельным состояниям второй группы. |
| ПК-2.2 | Применяет ВМ технологии для выполнения чертежей стыковых и узловых соединений строительных конструкций, зданий и сооружений | <p>Перечень теоретических вопросов к зачету:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Конструктивные особенности трубобетонных колонн. 2. Перечислите все расчеты по предельным состояниям первой группы. 3. Полная потеря несущей способности сжатого трубобетонного элемента характеризуется невозможностью его дальнейшего нагружения и сопровождается видами разрушения: <ol style="list-style-type: none"> а) раздроблением бетонного ядра с одновременной местной потерей устойчивости оболочки; б) раздроблением бетонного ядра и разрывом стальной оболочки в поперечном направлении; в) потерей местной устойчивости оболочки без раздробления бетонного ядра. 4. Как определить жесткость рассматриваемого сечения сталежелезобетонного элемента? |
| ПК-2 – Способен выполнять расчеты строительных конструкций, чертежи стыковых и узловых соединений строительных конструкций, составлять проектную и рабочую документации в сфере инженерно-технического проектирования объектов | | |

| Код индикатора | Индикатор достижения компетенции | Оценочные средства |
|--------------------------------|---|---|
| Композитные конструкции | | |
| ПК-2.1 | <p>Моделирует расчетные схемы, действующие нагрузки, иные свойства элементов проектируемого объекта и его взаимодействия с окружающей средой и выполняет расчеты конструктивных элементов объекта</p> | <p>Перечень теоретических вопросов к зачету:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Классификация и области применения композиционных материалов. 2. Назначение матрицы и наполнителя. 3. Понятие о структуре композиционных материалов. 4. Классификация армирующих элементов - наполнителя в матрице композиционного материала. 5. Классификация композиционных материалов по структурному признаку. 6. Представление о границе раздела "матрица - наполнитель" в композиционном материале. 7. Основы технологии получения композиционных материалов. 8. Стеклянные и кварцевые волокна. Методы получения стекловолокон. Сплошные волокна. Свойства стекловолокон. Профильные стеклянные волокна. Композиции, армированные профильными волокнами. 9. Арамидные волокна. Получение арамидных волокон. Свойства арамидных волокон. 10. Борные волокна. 11. Боровольфрамовые волокна. 12. Тканые армирующие материалы. 13. Состав и основные свойства полимерных композитов. 14. Армирующие волокна для ПКМ. 15. Матрицы для ПКМ. 16. Методы получения полимерных композитов. 17. Метод изготовления слоистых и намотанных ПКМ. 18. Области применения полимерных композитов 19. Основные особенности свойств композитов. Образцы для испытаний. 20. Основные требования, предъявляемые к конструкционным композиционным материалам. 21. Полимерный композит. Наполнитель и связующее. 22. Классификация полимерных композитов. 23. Области теоретических и экспериментальных исследований полимерных композитов. 24. Слоистые композиты. Технологии изготовления. 25. Свойства слоистых композитов. Зависимость свойств от укладки слоев. 26. Практическое применение изделий из слоистых композитов. 27. Армированные композиты. Способы изготовления армированных композитов. 28. Микроструктура армированных композитов. 29. Практическое применение армированных композитов. 30. Применение композитов в строительстве, автомобильной промышленности и судостроении. 31. Применение композитов в авиастроении и космической технике. |

| Код индикатора | Индикатор достижения компетенции | Оценочные средства |
|----------------|---|---|
| | | <p>32. Перспективы создания новых композитных материалов.</p> <p>33. Метод конечных элементов, принцип дискретизации объекта проектирования (континуальной среды).</p> <p>34. Понятие и свойства конечного элемента. Три группы уравнений метода конечных элементов: уравнения равновесия, уравнения деформирования, уравнения связи. Последовательность расчета НДС в ПК ЛИРА.</p> <p>35. Принципы реализации физической и геометрической нелинейности. 19. Общесистемные характеристики ПК ЛИРА и разработка расчетной модели.</p> <p>36. Системы координат – глобальная, местная и локальная. Условные обозначения тензора усилий. Правила знаков.</p> <p>37. Понятия: узел, связь, шарнир, жесткая вставка, сечение. Принцип умолчания; параметры, заданные по умолчанию.</p> <p>38. Признак схемы: допускаемые степени свободы и моделируемые типы конструкций. Операции с выбранными (отмеченными) элементами схемы.</p> <p>39. Методы проведения инженерных изысканий.</p> <p>40. Формирование расчетной схемы в ПК ЛИРА: признак схемы, геометрия, связи, жесткие вставки, типы и характеристики жесткостей.</p> <p>41. Моделирование нагрузок и загрузений. Типы и виды нагрузок. Формирование загрузений. Соотношение нагрузок и загрузений.</p> <p>42. Расчетные сочетания усилий. Принципы формирования расчетных сочетаний.</p> <p>43. Параметры загрузений в расчетных сочетаниях и коэффициенты сочетаний. Коэффициент длительности нагрузок.</p> <p>44. Нормативные и расчетные значения нагрузок.</p> <p>45. Управление расчетом и анализ НДС. Анализ и проверка результатов расчета НДС. Результаты расчета НДС. Методы контроля результатов расчета. Приближенная оценка, оценка по аналогам. Документирование результатов.</p> <p>46. Проектирование конструкций в модулях ЛИР-АРМ, ЛИР-СТК. Подготовка дополнительных данных для проектирования.</p> <p>47. Анализ результатов проектирования. Документирование результатов.</p> |
| ПК-2.2 | Применяет ВМ технологии для выполнения чертежей стыковых и узловых соединений строительных конструкций, зданий и сооружений | <p>Перечень теоретических вопросов к зачету:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Что такое эскизный проект? 2. Что такое рабочий проект? 3. Как разрабатывается эскизный проект. 4. Как разрабатывается рабочий проект. 5. Назовите известные Вам универсальные и специализированные программно-вычислительные комплексы и системы автоматизированного проектирования. |


| Код индикатора | Индикатор достижения компетенции | Оценочные средства |
|--|--|---|
| | | <p>6. Информационного моделирования в строительстве. Понятие BIM моделирования зданий и сооружений. Нормативное регулирование информационной модели объекта строительства в Российской Федерации.</p> <p>7. Использование информационной модели в процессе проектирования зданий и сооружений. Управление информационной моделью и организация совместной работы.</p> <p>8. Принцип работы по построению информационной модели. Иерархия базовых элементов в ПК "Autodesk Revit". Понятие семейства и категории семейства.</p> <p>9. Знакомство с интерфейсом ПК "Autodesk Revit". Понятие шаблона проекта.</p> <p>10. Построение сетки координационных осей. Создание разреза и высотных отметок.</p> <p>11. Базовые семейства. Построение стен и перегородок. Окна, двери и проемы.</p> <p>12. Базовые семейства фундамента, перекрытия, крыши, а также основных несущих конструкций (балки и колонны).</p> <p>13. Проверка информационной модели на коллизии и их устранение.</p> |
| ПК-3 – Способен моделировать и выполнять расчетный анализ надежности объектов | | |
| Вероятностные методы в строительном проектировании | | |
| ПК-3.1 | Моделирует расчетные схемы и действующие нагрузки при расчетах на надежность | <p>Перечень теоретических вопросов к экзамену:</p> <p>1. Понятия случайной функции, случайной величины, случайного события, вероятности, частоты. Классификация случайных событий. Сумма и произведение событий.</p> <p>2. Теоремы сложения случайных событий.</p> <p>3. Теоремы умножения случайных событий.</p> <p>4. Способы представления распределений случайных величин: неупорядоченная и упорядоченная последовательности, числовая ось, гистограмма, статистический ряд. Плотность и функция распределения.</p> <p>5. Числовые характеристики случайных величин: среднее, дисперсия, стандарт, коэффициент вариации, коэффициент асимметрии, эксцесс, медиана, мода, коэффициент корреляции.</p> <p>6. Законы распределения случайных величин: равномерной плотности, Пуассона, нормальный, Вейбулла, Гумбеля.</p> <p>7. Порядок выравнивания распределений случайных величин, критерии согласия. Их сущность.</p> <p>8. Законы распределения прочности материалов конструкций. Обеспеченность прочности.</p> <p>9. Характеристики распределения случайных нагрузок. Вероятностная модель ветровой нагрузки.</p> <p>10. Анализ случайного процесса накопления снега. Период повторяемости расчетного значения снеговой нагрузки и вероятность его превышения. Вероятностная модель снеговой нагрузки.</p> <p>11. Общие положения теории надежности строительных конструкций.</p> <p>12. Основные понятия теории надежности: отказ, дефекты, надежность как комплексное качество. Количественные характеристики надежности: резерв прочности, вероятность отказа, надежность, характеристика безо-</p> |

| Код индикатора | Индикатор достижения компетенции | Оценочные средства |
|----------------|----------------------------------|--|
| | | <p>пасности, логарифмический показатель надежности, коэффициент запаса прочности</p> <p>13. Статистическое описание прочности материалов и нагрузок на здания и сооружения. Понятие расчетной нагрузки и нормативного сопротивления. Обеспеченность.</p> <p>14. Основные положения метода предельных состояний, использование в нормах проектирования статистических и вероятностных методов.</p> <p>15. Расчет надежности конструкций, состоящих из совокупности последовательно соединенных элементов</p> <p>16. Расчет надежности конструкций, состоящих из совокупности параллельно соединенных элементов</p> <p>17. Расчет надежности конструкций из совокупности параллельно и последовательно соединенных элементов</p> <p>18. Вероятностный расчет надежности конструкции по величине коэффициента запаса прочности.</p> <p>19. Классификация случайных функций. Числовые характеристики случайной функции: математическое ожидание, дисперсия, среднеквадратическое отклонение.</p> <p>20. Вероятность превышения случайным процессом заданного уровня.</p> <p>21. Общие понятия о моделировании случайных функций.</p> <p>22. Теория выбросов.</p> <p>23. Определение вероятностных характеристик прочности материалов и нагрузок по нормативным параметрам.</p> <p>24. Статистические особенности изменчивости прочности бетона.</p> <p>25. Статистические особенности изменчивости прочности стали.</p> <p>26. Статистические особенности изменчивости прочности древесины.</p> <p>27. Статистические особенности изменчивости прочности грунтов основания.</p> <p>28. Случайные параметры при расчете строительных конструкций на надежность.</p> <p>29. Оценка надежности статически определимой балки методом двух моментов.</p> <p>30. Определение вероятности отказа внецентренно сжатого стержня методом статистической линеаризации.</p> <p>31. Оценка надежности внецентренно сжатого стержня методом статистических испытаний.</p> <p>32. Сравнительный анализ существующих методов оценки надежности.</p> <p>33. Закон распределения прочности бетона, вероятностные параметры распределения.</p> <p>34. Метод статистической линеаризации.</p> <p>35. Метод горячих точек.</p> <p>36. Метод статистических испытаний.</p> <p>37. Определение вероятности отказа конструкции на основе теории выбросов случайных функций.</p> <p>Практические задания:</p> <p>1. Имеется выборка $n=6$ опытных значений несущей способности свай: $F_d= 300, 320, 280, 350, 360, 310$ кН.</p> |

| Код индикатора | Индикатор достижения компетенции | Оценочные средства | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|--|--|---|---------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|---------------------|---|----|----|----|-----|-----|----|---|---|
| | | <p>Найти среднее значение, стандартное отклонение, коэффициент вариации</p> <p>2. Для армирования плиты необходимо выбрать стержни диаметром 12 и 18 мм. Россыпь имеются в равном количестве стержни диаметрами 12, 14, 18, 22 мм. Найти вероятность, что первый взятый наугад стержень будет нужного диаметра.</p> <p>3. Из каждой сотни перерывов в работе мостового крана в пролете цеха 22 происходит из-за превышения допустимых прогибов подкрановых балок, 31 - из-за растыковки подкрановых рельсов, 27 - из-за неисправности в подаче электроэнергии, а остальные перерывы - из-за прочих причин. Определить вероятность перерыва в работе крана из-за прочих причин.</p> | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| ПК-3.2 | Осуществляет расчет конструкций на надежность | <p>Задания на решение задач из профессиональной области, комплексные задания:</p> <p>1. Определить скорость ветра из условий повторяемости 1 раз в 10 по месячным максимумам скоростей ветра. Статистические данные приведены в таблице.</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Интервал, м/с</th> <th>8-9</th> <th>10-11</th> <th>12-13</th> <th>14-15</th> <th>16-17</th> <th>18-20</th> <th>21-24</th> <th>25-28</th> <th>29-34</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Число случаев n_i</td> <td>4</td> <td>12</td> <td>48</td> <td>20</td> <td>121</td> <td>135</td> <td>11</td> <td>4</td> <td>3</td> </tr> </tbody> </table> <p>2. Определить величину среднего коэффициента запаса для стальной конструкции по ветровой нагрузке, если известно: $\nu_f=0,3$; $\mu_f=1$; $\nu_r=0,08$</p> <p>3. При общем коэффициенте запаса $\gamma=1,4$ и коэффициентах вариации нормально распределенных напряжений в растянутой стенке резервуара $\nu_q=0,12$ и прочности бетона на растяжений $\nu_r=0,135$ определить вероятность отказа в виде образования трещин.</p> <p>4. Элемент стальной фермы в результате изменчивости нагрузки по нормальному закону испытывает растягивающие напряжения с параметрами $\sigma=315$ МПа и $S_\sigma=22$ МПа. Среднее значение прочности стали составляет 375 МПа. Определить максимальное значение среднеквадратического отклонения стали, при котором вероятность безотказной работы равна 0,98.</p> | Интервал, м/с | 8-9 | 10-11 | 12-13 | 14-15 | 16-17 | 18-20 | 21-24 | 25-28 | 29-34 | Число случаев n_i | 4 | 12 | 48 | 20 | 121 | 135 | 11 | 4 | 3 |
| | | Интервал, м/с | 8-9 | 10-11 | 12-13 | 14-15 | 16-17 | 18-20 | 21-24 | 25-28 | 29-34 | | | | | | | | | | | |
| | | Число случаев n_i | 4 | 12 | 48 | 20 | 121 | 135 | 11 | 4 | 3 | | | | | | | | | | | |
| ПК-3 – Способен моделировать и выполнять расчетный анализ надежности объектов | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Производственная - научно-исследовательская работа | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| ПК-3.1 | Моделирует расчетные схемы и действующие нагрузки при расчетах на надежность | Отражает в отчете основные положения известных методик расчетов зданий с использованием отечественных ПК. | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| ПК-3.2 | Осуществляет расчет конструкций на надежность | Отражает в отчете основные положения отечественных и зарубежных методов расчета строительных конструкций; современное состояние методов расчета строительных конструкций; основные принципы расчетов надежности и долговечности строительных конструкций с позиций механики разрушения. | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| ПК-3 – Способен моделировать и выполнять расчетный анализ надежности объектов | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Производственная - преддипломная практика | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |

| Код индикатора | Индикатор достижения компетенции | Оценочные средства | | | | | | | | | | | | | |
|---|--|--|------------------|--|--|---------------------------------|----------------|--------------------------------|------------------|--|---|---|---|---|---|
| ПК-3.1 | Моделирует расчетные схемы и действующие нагрузки при расчетах на надежность | <p>Практические задания:</p> <p>1. Сделать сбор постоянных нагрузок на конструкции с грузовой площади на основании фактической конструктивной схемы.</p> <p>2. Сделать сбор временных нагрузок на конструкции с учетом ветрового и снегового районов здания или сооружения на основе нормативных документов строительства.</p> <p>Составить расчетную схему на основе конструктивной в расчетно-графическом программном комплексе из имеющегося в перечне информационных технологий.</p> | | | | | | | | | | | | | |
| ПК-3.2 | Осуществляет расчет конструкций на надежность | <p>Практическое задание:</p> <p>Провести расчет и подбор оптимальных сечений профилей для строительных конструкций.</p> | | | | | | | | | | | | | |
| <p>ПК-4 – Способен проводить натурные обследования объектов, лабораторные испытания, специальные прикладные исследования по изучению материалов и веществ структуры, основания и окружения объекта</p> | | | | | | | | | | | | | | | |
| <p align="center">Обследование, испытание и оценка технического состояния строительных конструкций, зданий и сооружений</p> | | | | | | | | | | | | | | | |
| ПК-4.1 | Осуществляет выбор методики, инструментов и средств выполнения натурных обследований, лабораторных испытаний применительно к объекту | <p>Практические задания:</p> <p>1. Определить общий износ конструкций стального каркаса одноэтажного промышленного здания с учетом имеющихся дефектов и повреждений.</p> <p><i>Исходные данные:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - коррозия прогонов покрытия здания цеха - 7%; - коррозия нижних поясов стропильных ферм - 10,2%; - погибы верхних поясов подстропильных ферм - 3,4%; - повреждения подкрановых конструкций - 32,5%. <p><i>Степень общего износа:</i></p> $V = \sum_{i=1}^m g_i \gamma_i$ <p>2. Составить таблицу категорий технического состояния здания.</p> <table border="1" data-bbox="752 1214 2000 1358"> <thead> <tr> <th data-bbox="752 1214 958 1321">Состояние здания или сооружения</th> <th data-bbox="963 1214 1189 1321">Характеристика</th> <th data-bbox="1193 1214 1429 1321">Основные дефекты и повреждения</th> <th data-bbox="1433 1214 1581 1321">Общий износ V, %</th> <th data-bbox="1585 1214 2000 1321">Рекомендации по дальнейшей эксплуатации и ремонтно-восстановительным работам</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td align="center" data-bbox="752 1323 958 1358">-</td> <td align="center" data-bbox="963 1323 1189 1358">-</td> <td align="center" data-bbox="1193 1323 1429 1358">-</td> <td align="center" data-bbox="1433 1323 1581 1358">-</td> <td align="center" data-bbox="1585 1323 2000 1358">-</td> </tr> </tbody> </table> | | | | Состояние здания или сооружения | Характеристика | Основные дефекты и повреждения | Общий износ V, % | Рекомендации по дальнейшей эксплуатации и ремонтно-восстановительным работам | - | - | - | - | - |
| Состояние здания или сооружения | Характеристика | Основные дефекты и повреждения | Общий износ V, % | Рекомендации по дальнейшей эксплуатации и ремонтно-восстановительным работам | | | | | | | | | | | |
| - | - | - | - | - | | | | | | | | | | | |
| ПК-4.2 | Проводит обследования объектов градостроительной деятельности, его частей, основа- | <p>Практические задания:</p> <p>1. Оформить ведомость дефектов и повреждений конструкций колонны промышленного здания по результатам обследования.</p> | | | | | | | | | | | | | |

| Код индикатора | Индикатор достижения компетенции | Оценочные средства |
|----------------|--|---|
| | <p>ния или окружающей среды в соответствии с установленными требованиями</p> | <div data-bbox="958 323 1182 959" data-label="Image"> </div> <p>2. Провести расчет на устойчивость элементов конструкций стропильных ферм с учетом дефектов и повреждений: Стойка в стропильной ферме СФ–20 в пролете «Д» – «Л» (элемент № 37). Продольное усилие $N = - 7330$ кг, согласно РСУ. Повреждения: 1) искривление из плоскости $f_y = 3$ см; 2) смолковка полки $l_{ом} = 4$ см, на участке в $l_m = 20$ см.</p> <p>3. Составить схемы стального каркаса одноэтажного промышленного здания ОНРС ККЦ ОАО «ММК» на основе изучения проектной документации и обследования несущих конструкций здания:</p> <ol style="list-style-type: none"> конструкции стропильных ферм; конструкции подстропильных ферм; конструкции колонн (крайнего и среднего ряда); подкрановые конструкции. <p>4. Определить нормативное и расчетное сопротивление стали на основе анализа данных неразрушающего метода контроля качества материалов при обследовании несущих конструкций каркаса здания.</p> |

| Код индикатора | Индикатор достижения компетенции | Оценочные средства | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|---|--|---|---|-----------------|------|-------------------------|---|---|---------------------|---|---------------------|---|------------------|---|---|---------------------|---|---------------------|---|---------------------|--|--|
| | | <p>По результатам замеров твёрдости прибором МЕТ-УД, $\gamma_m = 1,1$ для сталей с пределом текучести ниже 380 МПа.</p>  | <table border="1"> <thead> <tr> <th>Номера образцов</th> <th>Шлиф</th> <th>Результаты измерений НВ</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td rowspan="3">1</td> <td>1</td> <td>101,105,111,101,101</td> </tr> <tr> <td>2</td> <td>111,103,105,109,112</td> </tr> <tr> <td>3</td> <td>100, 102,100,100</td> </tr> <tr> <td rowspan="3">2</td> <td>1</td> <td>100,100,105,101,109</td> </tr> <tr> <td>2</td> <td>105,104,100,102,107</td> </tr> <tr> <td>3</td> <td>101,109,100,100,101</td> </tr> </tbody> </table> | Номера образцов | Шлиф | Результаты измерений НВ | 1 | 1 | 101,105,111,101,101 | 2 | 111,103,105,109,112 | 3 | 100, 102,100,100 | 2 | 1 | 100,100,105,101,109 | 2 | 105,104,100,102,107 | 3 | 101,109,100,100,101 | | |
| Номера образцов | Шлиф | Результаты измерений НВ | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 1 | 1 | 101,105,111,101,101 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | 2 | 111,103,105,109,112 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | 3 | 100, 102,100,100 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 2 | 1 | 100,100,105,101,109 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | 2 | 105,104,100,102,107 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | 3 | 101,109,100,100,101 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| ПК-4.3 | <p>Осуществляет оформление документации по результатам обработки данных проведенных обследований и испытаний в рамках работ по инженерно-техническому проектированию объектов и по оценке качества и экспертизе для градостроительной деятельности в установленной форме</p> | <p>Практическое задание: Подготовить списочный состав профессиональной группы обследования конструкций каркаса здания цеха ММК (по проектной документации) с учетом квалификационных требований юридических документов и охраны труда.</p> | <p>ПК-4 – Способен проводить натурные обследования объектов, лабораторные испытания, специальные прикладные исследования по изучению материалов и веществ структуры, основания и окружения объекта</p> | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| <p>Производственная - технологическая практика</p> | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| ПК-4.1 | <p>Осуществляет выбор методики, инструментов и средств выполнения натуральных обследований, лабораторных испытаний применительно к объекту</p> | <p>Вопросы к защите отчета:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Основные требования нормативно-правовых и нормативно-технических документов, предъявляемые к организациям, осуществляющим проектную или строительную деятельность. 2. Перечень основных нормативно-технических документов, регламентирующих проектирование и изготовление металлических конструкций. 3. Перечень основных нормативно-технических документов, регламентирующих проектирование и изготовление железобетонных конструкций. | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |

| Код индикатора | Индикатор достижения компетенции | Оценочные средства |
|--|---|--|
| | | <p>4. Основные требования нормативно-правовых и нормативно-технических документов, предъявляемые к проведению технического обследования конструкций, здания и сооружений.</p> <p>5. Перечень основных нормативно-технических документов по безопасному производству работ в строительстве.</p> <p>6. Перечень основных нормативно-технических документов в строительстве, сведения о градостроительном кодексе, техническом регламенте о безопасности зданий и сооружений.</p> |
| ПК-4.2 | Проводит обследования объектов градостроительной деятельности, его частей, основания или окружающей среды в соответствии с установленными требованиями | Отчет по практике, использование нормативно-правовых и нормативно-технических документов, регулирующих деятельность в области строительства, строительной индустрии и жилищно-коммунального хозяйства для решения задачи профессиональной деятельности. |
| ПК-4.3 | Осуществляет оформление документации по результатам обработки данных проведенных обследований и испытаний в рамках работ по инженерно-техническому проектированию объектов и по оценке качества и экспертизе для градостроительной деятельности в установленной форме | <p>Результаты анализа структуры работы организации, работа с организационно-правовыми документами.</p> <p>Наличие в отчете сведений о конкурентоспособности выпускаемой организацией продукции, анализ спроса и потребительских предпочтений.</p> <p>Сведения о материально-технической базе предприятия, основных технологических операциях, контроле качества сырья, продукции, изделий.</p> <p>Библиографический список</p> |
| ПК-4 – Способен проводить натурные обследования объектов, лабораторные испытания, специальные прикладные исследования по изучению материалов и веществ структуры, основания и окружения объекта | | |
| Производственная - научно-исследовательская работа | | |
| ПК-4.1 | Осуществляет выбор методики, инструментов и средств выполнения натурных обследований, лабораторных испытаний применительно к объекту | Осуществляет детальное инструментальное обследование строительных объектов под руководством ответственного лица на предприятии, на котором проходит практика. |
| ПК-4.2 | Проводит обследования объектов градостроительной дея- | <p>Отчет по практике, отражающий специфику организации, на базе которой проходила практика.</p> <p>Наличие в отчете анализа о деятельности организации, конкурентоспособности выпускаемой организацией</p> |

| <i>Код индикатора</i> | <i>Индикатор достижения компетенции</i> | <i>Оценочные средства</i> |
|--|---|---|
| | тельности, его частей, основания или окружающей среды в соответствии с установленными требованиями | продукции, анализ спроса и потребительских предпочтений. |
| ПК-4.3 | Осуществляет оформление документации по результатам обработки данных проведенных обследований и испытаний в рамках работ по инженерно-техническому проектированию объектов и по оценке качества и экспертизе для градостроительной деятельности в установленной форме | Вопросы к защите отчета: 1. Какой научный задел, имеется по выбранной теме исследования. 2. Какие научные школы в стране и за рубежом занимаются аналогичными исследованиями. 3. Основные цели работы и предполагаемые задачи, определенные на начальном этапе исследований. 4. Существуют ли альтернативные пути решения поставленных целей. 5. Какие установки, приборы и оборудование необходимо для проведения исследований. 6. Каковы основные результаты научно-исследовательской работы. 7. Какой вклад в научные исследования внесен лично студентом. |
| ПК-4 – Способен проводить натурные обследования объектов, лабораторные испытания, специальные прикладные исследования по изучению материалов и веществ структуры, основания и окружения объекта | | |
| Производственная - преддипломная практика | | |
| ПК-4.1 | Осуществляет выбор методики, инструментов и средств выполнения натурных обследований, лабораторных испытаний применительно к объекту | Практическое задание: Провести выбор методики натурального освидетельствования строительных конструкций с применением контрольно-измерительных инструментов и приборов на предмет технического состояния, связанных со строительством или реконструкцией, в соответствии с требованиями нормативных документов. |
| ПК-4.2 | Проводит обследования объектов градостроительной деятельности, его частей, основания или окружающей среды в соответствии с установленными требованиями | Практическое задание: Осуществить строительный контроль по проверке выполнения работ на объекте капитального строительства на соответствие требованиям проектной документации, результатам инженерных изысканий, требованиям градостроительного плана земельного участка, требованиям технических регламентов в целях обеспечения безопасности зданий и сооружений. |
| ПК-4.3 | Осуществляет оформление документации по результатам обработки данных проведенных обследований и испыта- | Практическое задание: Провести оформление заключения по результатам обследования, обработки данных и анализу, проведенных обследований и испытаний проектируемого объекта согласно требованиям СПДС. |

| <i>Код индикатора</i> | <i>Индикатор достижения компетенции</i> | <i>Оценочные средства</i> |
|-----------------------|---|---------------------------|
| | ний в рамках работ по инженерно-техническому проектированию объектов и по оценке качества и экспертизе для градостроительной деятельности в установленной форме | |