

IN DEM AKADEMISCHEN JAHR 2024/2025 GÜLTIGES KURSPROGRAMM für Studenten im II. Jahrgang	
<b>Name des Faches: Kolloidik (Vorlesung + Praktikum)</b>	
<b>Studiengang:</b> Pharmazie (einheitlich, ungeteilt)	
<b>Form des Studiums:</b> Direktstudium	
<b>Abgekürzter Name de Faches:</b> Kolloidik	
<b>Englischer Name des Faches:</b> Colloid Chemistry (theory+practice)	
<b>Klassifikation des Faches:</b> <u>Pflichtfach</u>	
<b>Neptun-Kode des Faches:</b> GYKGYI072G1N	
<b>Den Unterricht ausübende Organisationseinheit:</b> Semmelweis Universität, Fakultät für pharmazeutische Wissenschaften; Institut für Pharmazie	
<b>Name de Lehrbeauftragtes:</b>  Angéla Jedlovsky-Hajdú, Ph.D. Krisztina Ludányi, Ph.D.  <b>Kontakdaten:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Telefon: +36-20-666-30-40</li> <li>- E-Mail: <a href="mailto:hajdu.angela@semmelweis.hu">hajdu.angela@semmelweis.hu</a></li> <li>- Telefon: +36-20-666-33-38</li> <li>- E-Mail: <a href="mailto:ludanyi.krisztina@semmelweis.hu">ludanyi.krisztina@semmelweis.hu</a></li> </ul>	<b>Stellung, akademischer Grad:</b>  Dozentin, Ph.D. Dozentin, Ph.D.
<b>Weitere Lehrbeauftragter:</b>  Dr. Angéla Jedlovsky-Hajdú Dr. Krisztina Ludányi Dr. István Antal Dr. Kristóf Molnár Dr. Andrea Kovács Dr. Bálint Basa Dr. Livia Budai Dr. Márton Király Dr. Bálint Budavári Sarolta Halmóczy Veronika Pálos	<b>Stellung, akademischer Grad:</b>  Dozentin, Ph.D. Dozentin, Ph.D. Universitätsprofessor, Ph.D. Außerordentlicher Professor, Ph.D. Universitätsassistentin, Ph.D. Resident, Pharm. D. Außerordentlicher Professorin, Ph.D. Universitätsassistent, Ph.D. PhD Student, Pharm. D PhD Student PhD Student
<b>Zahl der Kontaktstunden pro Woche:</b> 2 Std/ Vorlesung 2 Std / Praktikum	<b>Kreditpunk des Faches:</b> 4
<b>Fachlicher Inhalt, Absicht des Erwerbs und seine Funktion zur Umsetzung der Ziele des Programms:</b> In den Vorlesungen lernen die Pharmaziestudenten die grundlegenden physikalischen und chemischen Eigenschaften, die charakteristischen (intermolekularen und interpartikulären) Wechselwirkungen nanometergroßer kolloidaler Teilchen (Makromoleküle, Mizellen und Mikrophasen) sowie die Faktoren kennen, die die Stabilität und Struktur einfacher und komplexer kolloidaler Systeme beeinflussen.	
<b>Kurzbeschreibung der Thematik:</b> Kolloidale Partikel, kolloidale Systeme. Eigenschaften und Stabilitätscharakterisierung von makromolekularen und assoziativen kolloidalen Lösungen, kolloidalen und groben Dispersionen. Ausflockung, Stabilisierung. Charakterisierung von Grenzflächen, Grenzflächenphänomene, Benetzung, Oberflächenaktivität. Bestimmung der Größe und Form von kolloidalen Partikeln. Elektrokinetische Phänomene. Rheologie von kolloidalen Systemen. Beziehung der rheologischen Eigenschaften zur Struktur.	

<b>Kursdaten</b>							
<b>Empfohlenes Semester der Fachaufnahme</b>	<b>Vorlesung (pro Woche)</b>	<b>Praktikum (pro Woche)</b>	<b>Seminar</b>	<b>Individuelle Stunde</b>	<b>Gesamtstundenzahl</b>	<b>Semester</b>	<b>Konsultation</b>
3. Semester	2	2	-	-	56	<u>Herbstsemester</u>	Je nach Bedarf

<b><i>Programm des Semesters**</i></b>
--

## Thematik der Vorlesungen

1. Homogene, heterogene und kolloidale Systeme: Klassifizierung von kolloidalen Systemen (lyophob, lyophil). Intermolekulare und interpartikuläre (elektrostatische und sterische) Wechselwirkungen. Kolloidale dispergierte und kohäsive Systeme.
2. Makromolekulare Kolloide: Makromolekulare Kolloide: Makromoleküle natürlichen Ursprungs und synthetische makromolekulare Verbindungen. Löslichkeit von Makromolekülen, thermodynamische Grundlagen der Lösungsbildung, Bestimmung des Polymermolekulargewichts, Größe und Form von Makromolekülen, pharmazeutische Bedeutung. Charakterisierung und Wechselwirkungen von gelösten Makromolekülen. Polyelektrolyte. Ihre Verwendung unter pharmazeutischen Gesichtspunkten.
3. Assoziationskolloide: Molekulare Struktur und Arten von amphiphilen Verbindungen. Gleichgewichts- und thermodynamische Bedingungen der Mizellenbildung. Physikalisch-chemische Eigenschaften von Tensidlösungen. Solubilisierung. Eigenschaften von selbstorganisierenden Systemen (große Mizellen, Bläschen).
4. Charakterisierung von Grenzflächen: Zusammensetzung von Grenzschichten. Zwischenmolekulare Kräfte, Grenzflächen(-überschuss)energie. Thermodynamische Instabilität. Heutzutage Langmuir-Blodgett-Technik. Kapillarität. Benetzungssphänomene beim Kontakt von kondensierten Phasen.
5. Adsorption: Energieänderungen bei Adsorptionsprozessen, thermodynamische Antriebskraft, Adsorptionseenthalpien. Oberflächenüberschuss, adsorbierte Menge. Charakterisierung, Strukturanalyse und medizinische Verwendung von Adsorbentien.
6. Elektrische Eigenschaften von Grenzflächen: Die Struktur und das Potenzial der elektrischen Doppelschicht. Elektrokinetische Phänomene. Die Rolle des Zetapotenzials bei pharmazeutischen Anwendungen.
7. Kolloidale und grobe Dispersionen: Kinetische Stabilität und Partikelaggregation. Herstellung von Dispersionen durch Kondensation. Kontrolle des Dispersitätsgrades. Herstellung von groben Dispersionen durch Dispersion. Mechanismus der sterischen Stabilisierung. Flockung mit Elektrolyten.
8. Prinzipien der Bestimmung von Größe und Form bei kolloidalen Partikeln: Diffusion, Sedimentation. Einfluss der Partikelgrößenverteilung auf die Wirksamkeit von Darreichungsformen. Dynamische Lichtstreuungsmessung, Nanotracking-Analyse und Differentielle Zentrifugalsedimentation.
9. Emulsionen, Mikroemulsionen: Stabilität, Regulierung der Verteilung und Koaleszenzkonstanz. Regelmäßigkeiten der Stabilisierung von Emulsionen und Cremes.
10. Suspensionen: Eigenschaften, Adhäsionskräfte. Stabilität von Suspensionen.
11. Aerosole, Gasdispersionen, Schäume: Eigenschaften, Untersuchungen.
12. Rheologie von kolloidalen Systemen: Grundlegende rheologische Funktionen. Beziehung der rheologischen Eigenschaften zur Struktur: ideal flexible, viskose und plastische Materialien. Fließkurven von kolloidalen Systemen. Rheologische Eigenschaften von Emulsionen, Suspensionen, Cremes, Gelen, Salben. Bestimmung und Kontrolle von Viskosität und Fließgrenze
13. Moderne Kolloidchemie: Industrielle Forschungen.
14. Schriftliche Prüfung

<b>Thematik der Vorlesungsbegleitende Praktika</b> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Einführung, Methoden. Aspekte der Auswertung von Messungen, Laborauftrag. Theorie der 1-6 Praktiken</li> <li>2. Bestimmung des Molekulargewichts von Polymeren mit einem Kapillarviskosimeter</li> <li>3. Untersuchung der Quellung von Kieselgel, Gelatine und Agar anhand der Volumen- und Massenzunahme, Einfluss des pH-Wertes auf die Gelatinequellung</li> <li>4. Bestimmung der kritischen Mizellenkonzentrationen von Tensiden mittels Stalagmometrie und Donnan'scher Pipette</li> <li>5. Bestimmung der kritischen Mizellenkonzentration durch konduktometrische Titration</li> <li>6. Bestimmung der Löslichkeit von Benzoesäure</li> <li>7. Herstellung und Untersuchung von monomolekularen Filmen (Pockels-Versuch) Bestimmung des Kontaktwinkels anhand einer Fotografie</li> <li>8. Schriftliche Prüfung</li> <li>9. Konsultation</li> <li>10. Theorie der 7-11 Praktiken</li> <li>11. Herstellung von AgI-Sol und Bestimmung der kritischen Koagulationsmittelkonzentration in Gegenwart von NaCl</li> <li>12. Untersuchung der Art und Umwandlung von Öl-Wasser-Emulsionen</li> <li>13. Rotations- und oszillatorische rheometrische Messungen</li> <li>14. Nachholmöglichkeit, Beratung, Korrektur/Ersatz von schriftlichen Prüfungen.</li> </ol>
<b>Andere Fächer (Pflicht- und Wahlfächer), die mit dem Fachgebiet des jeweiligen Kurses zusammenhängen:</b> Physikalische Chemie für Pharmazeuten, Nanotechnologie Es gibt keine Überschneidungen.
<b>Ordnung und Möglichkeit der Konsultationen:</b> Je nach Bedarf.
<b><i>Kursanforderungen</i></b>
<b>Voraussetzung(en) der Kursaufnahme:</b> Physikalische Chemie für Pharmazeuten
<b>Anforderungen der Teilnahme am Unterricht, Zahl der möglichen Abwesenheit, Bescheinigung der Abwesenheit, Nachholmöglichkeiten:</b> Abwesenheiten können gemäß der Prüfungs- und Studienordnung akzeptiert werden. Bis zu 25 % der Übungen (3 Übungen) können versäumt werden, bei darüber hinausgehender Abwesenheit bestimmt der Institutsleiter/Fachleiter die Bedingungen für die Unterschrift und die Reihenfolge der Vertretung.

**Methoden der Bewertung und Messung von Studienleistungen, Form, Zahl, Thema, Datum der Bewertung der Teilleistungen während des Semesters bzw., Nachhol- und Verbesserungsmöglichkeiten (Gemäß §§ 25-28. der StPO):**

Die 2 Tests, die während des Semesters geschrieben werden, basieren auf den Vorlesungen und dem Übungsmaterial: der erste schriftliche Test muss in der 8. Woche in der Praxis und der zweite Test in der 14. Jeder Student absolviert den ersten schriftlichen Test in seiner eigenen Übungszeit.

Für jeden Test gibt es zwei Möglichkeiten, die schriftlichen Tests zu ersetzen/verbessern. Im Falle einer Korrektur überschreibt das Ergebnis der Korrektur das Ergebnis der vorherigen Note.

Fertigstellung der Übungen und Hochladen der Berichte in das Moodle-System:

- Der detaillierte theoretische Hintergrund der Übungen wird in den Vorlesungen vorgestellt.
  - Es ist nicht verpflichtend, alle Übungen zu absolvieren, aber die nicht absolvierten Übungen (max. 3 Übungen) werden mit 0% bewertet und fließen in den Prozentsatz des Durchschnitts der Übungen ein. Der Fachbereich bietet die Möglichkeit, die fehlenden Übungen am Ende des Semesters im Rahmen der Wiederholungsübung nachzuholen.
  - Der Student muss zur Übung mit einem vorbereiteten Bericht erscheinen, der dem ausgegebenen Formular entspricht (Adresse, Datum, Name, Messprinzip in 2-5 Sätzen).
  - In den Übungen müssen die Messdaten in die Berichte eingetragen werden.
  - Die Übung ist abgeschlossen, wenn der Schüler die experimentelle Arbeit beendet hat, die Messdaten in den Bericht eingetragen hat und der Ausbilder dies mit Unterschrift und Datum bestätigt hat. Ohne die Unterschrift können die Berichte nicht akzeptiert werden.
  - Der Laborbericht ist eine Einzelarbeit.
  - Berichte werden mit % (0-100%) bewertet.
  - Der Bericht, der den Titel, das Datum, den Namen und die Gruppe des Schülers, den theoretischen Hintergrund des Praktikums, die Messdaten, die Berechnungen, die Ergebnisse, die Diagramme und die Schlussfolgerungen enthält, muss bis zum Ende der Woche nach Abschluss des Praktikums (Sonntag: 24:00 Uhr) im PDF-Format in das Moodle-System hochgeladen werden. Für das Hochladen von überfälligen Berichten (Sonntag: 24:00 Uhr) steht eine zusätzliche Woche (mit einem Abschlag von 30%) zur Verfügung. Die Ergebnisse der Berichte, die nach diesem Zeitpunkt hochgeladen werden, werden mit 0% bewertet (der Abschluss der Praxis wird akzeptiert, aber das Ergebnis ist 0%).
- Es gibt keine Möglichkeit, Praktiken und Berichte zu verbessern.

**Bedingung(en) der Unterschrift am Semesterende (Gemäß § 29. der StPO):**

Am Ende des Semesters wird das Fach mit einer Praktikumsnote mit mindestens ausreichender Qualifikation abgeschlossen, wofür folgende Bedingungen erfüllt sein müssen:

- die Praxisberichte müssen in Moodle hochgeladen werden (in die richtige Gruppe und Praxis) mit der Auswertung der Ergebnisse, mindestens 50% der durchschnittlichen Prozentzahlen der Berichte müssen erreicht werden).
- die beiden schriftlichen Tests müssen absolviert werden. Das Ergebnis für jeden Test kann schlechter als 50% sein, aber es müssen mindestens 50% des Durchschnitts der beiden Tests erreicht werden.

Am Ende des Semesters wird die Note wie folgt ermittelt:

das prozentuale Ergebnis der beiden schriftlichen Berichte mit einem doppelten Multiplikator + der für die Berichte erzielte Durchschnittswert  $[(2 \times \text{Prozentsatz des ersten Tests} + 2 \times \text{Prozentsatz des zweiten Tests} + \text{Prozentsatz des Durchschnitts der Berichte}) / 5]$ .

Note % des Durchschnitts

sehr gut/exzellente (5):	90.00-100%
gut (4):	80.00-89.99%
mittelmäßig (3):	63.00-79.99%
ausreichend (2):	50.00-62.99%
ungenügend (1):	0-49.99%

<p><b>Anzahl und Art der Projekte, die die Studierenden während des Semesters selbstständig durchführen müssen, sowie deren Fristen:</b></p> <p>Laden Sie während des Semesters wöchentlich Laborberichte in das Moodle-System hoch. Der aus der jeweiligen Übung erstellte Bericht muss bis zum Ende der Folgewoche hochgeladen werden.</p>
<p><b>Überprüfung des Wissens am Semesterende:</b> Unterschrift/<u>Praktikumsnote</u>*/Kolloquium/Rigorosum/Projektarbeit</p> <p><b>Prüfungsanforderungen:</b> wie von der Abteilung für Bildung und Forschung auf der MOODLE-Schnittstelle zu Beginn des akademischen Semesters veröffentlicht. Die Themen der Vorlesungen und Übungen entsprechen dem vorgeschriebenen Lehrplan.</p>
<p><b>Form der Leistungskontrolle am Semesterende:</b> schriftlich/mündlich/kombinierte Prüfung/praktische Prüfung/<u>practical examination/die Bewertung des Abschlusses der Projektarbeit (Gemäß § 30. der StPO)</u></p>
<p><b>Möglichkeiten und Bedingungen von Notenempfehlung:</b> Es werden keine Noten angeboten.</p>
<p><b>Eine Liste der grundlegenden Notizen, Lehrbücher, Ressourcen und Literatur, die verwendet werden können, um das Wissen zu erwerben, das erforderlich ist, um den Lehrplan zu bewältigen und die Prüfungen zu absolvieren, mit genauer Beschreibung, welche davon für den Erwerb welchen Teils des Lehrplans erforderlich sind (z. B. Beschreibung nach Themen), sowie die wichtigsten technischen und sonstigen Hilfsmittel und Lernhilfen, die verwendet werden können:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Die Vorlesungen werden in Folien präsentiert, die das wichtigste theoretische Wissen enthalten.</li> <li>- Alle Materialien für die Durchführung der Laborexperimente und die Erstellung der Laborberichte würden auf Moodle zur Verfügung stehen: Protokollvorlage in editierbarer Form, Musterprotokoll, Laborhandbücher für die Laborübungen, einschließlich einer kurzen Zusammenfassung des theoretischen Hintergrunds der Experimente, des Ablaufs der Messungen, Gleichungen und Formeln für die Berechnung der Ergebnisse.</li> </ul> <p>Empfohlene Literatur</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-Hunter, R.J.: Foundations of Colloid Science, Oxford Univ. Press (2001)</li> <li>-Shaw, D.J.: Introduction to Colloid and Surface Chemistry (1992)</li> </ul>
<p><b>Kursbeschreibung erstellt von:</b> Angela Jedlovsky-Hajdu (Dozentin, Ph.D.) und Krisztina Ludányi (Dozentin, Ph.D) und Bálint Basa (Resident, Pharm. D.)</p>